


1094226551

HISTOIRE

DE

L'ÉLECTRICITÉ.

TOME PRÉMIER.



HISTOIRE

DE

L'ÉLECTRICITÉ,

TRADUITE de l'Anglois de JOSEPH PRIESTLEY, avec des Notes critiques.

OUVRAGE enrichi de Figures en Taille-Douce.

TOME PREMIER.



A PARIS,

Chez HERISSANT le fils, rue des Fossés de M. le Prince, vis-à-vis le petit Hôtel de Condé.

M. DCC. LXXI.

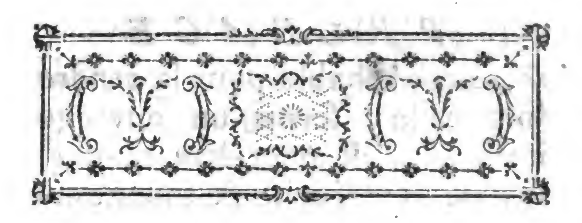
Avec approbation, & privilege du Roi.



AVERTISSEMENT
DE L'ÉDITEUR.

*L'*OUVRAGE *que nous présentons au public, est l'Histoire de l'Electricité la plus complette qui ait paru jusqu'ici. Elle commence à l'origine de cette science; elle en suit les progrès; & elle s'étend jusqu'aux dernieres découvertes qu'on y a faites. C'est une collection de faits très-étendue dans ce genre; & qui devient par-là très-intéressante. C'est une des principales raisons qui m'ont engagé à publier cet ouvrage dans notre langue; car il est d'ailleurs fait par un Auteur très-partial, & qui voudroit pouvoir accorder à sa nation toutes les découvertes, en les enlevant aux autres. Il dit cependant le contraire dans sa Préface; mais il est rare qu'on voie soi-même ses propres défauts. Sa prévention en faveur des Anglois est telle, que les plus petites choses faites par eux, lui paroissent des prodiges; tandis que le plus souvent des choses neuves, qui viennent des autres Nations, lui semblent d'un mérite très-*

inférieur. Il pousse la prévention jusqu'au point de dire, dans un endroit de son ouvrage, en parlant de certaines expériences, que, si les François ne les eussent pas faites les premiers, tout ce qu'ils ont fait à cet égard, ne vaudroit pas la peine d'être rapporté; & il donne aux Anglois les plus grands éloges, quoique, de son aveu, ils n'aient fait en cela que copier les François. S'il donne quelques éloges à des Etrangers, c'est à ceux qui ont suivi les principes des Anglois: ainsi ces éloges sont encore donnés aux derniers, du moins indirectement. Malgré cela, je crois que cet ouvrage sera très-utile aux Amateurs de l'Electricité; il leur fera voir d'un coup-d'œil tout ce qui a été fait dans ce genre: les expériences déja faites donneront des vues pour en faire de nouvelles: & les Notes que j'ai ajoutées, garantiront le Lecteur de la prévention de l'Auteur. J'ai trouvé bien des choses que j'ai été tenté de retrancher; parce qu'elles m'ont paru minutieuses & inutiles. Mais j'ai eu peur que l'Auteur & ses partisants ne me fissent le reproche d'avoir omis des choses essentielles: & j'ai cru devoir l'éviter.



PRÉFACE

DE

L'AUTEUR.

En écrivant l'*Hiſtoire de l'Electricité*, je me flatte que je ferai plaiſir aux perſonnes qui ont du goût pour la Phyſique en général, auſſi bien qu'aux Electriciens en particulier. J'eſpere même que cet ouvrage ſera de quelque utilité à l'Electricité elle-même. Si l'exécution répond en tout à mon plan, je remplirai certainement mon but au-delà de mes eſpérances.

L'Hiſtoire de la Phyſique expérimentale, écrite d'une ma-

niere convenable pour la rendre fort utile, feroit un ouvrage immenfe, & peut-être au-deffus de l'entreprife de tout homme, quel qu'il foit. Mais il feroit fort à defirer que les perfonnes qui ont le loifir & les talents néceffaires, l'entrepriffent par parties. Quant à moi, je l'ai exécuté, du mieux qu'il m'a été poffible, à l'égard de cette branche, qui a fait mon amufement favori; & je m'eftimerai heureux, fi cet effai engage d'autres perfonnes à en faire autant, chacune dans fa partie.

Je ne puis m'empêcher d'avouer que j'ai été finguliérement heureux, d'avoir entrepris l'hiftoire de l'Electricité, dans le temps le plus favorable, au moment où les matériaux n'étoient ni en trop petit nombre, ni trop abondants pour faire une

Hiſtoire, & dans l'inſtant où ils étoient diſperſés au point d'en faire fortement deſirer l'entrepriſe, & de rendre l'ouvrage particuliérement utile aux Anglois.

Je m'eſtime pareillement heureux, relativement à mon objet. La Phyſique a peu de branches, à mon avis, qui ſoient un ſujet ſi propre pour une Hiſtoire. Il n'y en a guere qui puiſſent ſe glorifier d'un ſi grand nombre de découvertes, diſpoſées dans un ſi bel ordre, faites dans un ſi petit eſpace de temps, & toutes ſi récentes, que les principaux acteurs de la ſçene ſont encore vivants.

J'ai eu l'honneur ſingulier, & le bonheur de connoître pluſieurs des principaux auteurs; & c'eſt d'après leur approbation de mon plan, & l'encourage-

ment qu'ils m'ont donné, que je me ſuis déterminé à entreprendre l'ouvrage. J'avoue avec reconnoiſſance, les obligations que j'ai au Docteur Watſon, au Docteur Franklin, & à M. Canton, pour les livres & autres matériaux qu'ils m'on procurés, & pour la promptitude avec laquelle ils m'ont donné toutes les inſtructions qui étoient en leur pouvoir. Je ſuis plus particuliérement redevable à M. Canton, des nouvelles découvertes qu'il m'a fournies, qu'on trouvera dans cet ouvrage, & qui ne peuvent manquer de lui donner du mérite dans l'eſprit de tous les amateurs de l'Electricité. Je dois auſſi bien des remerciments à M. Price, de la Société Royale, & à M. Holt, Profeſſeur de Phyſique à Warrington, pour les ſoins qu'ils ont donnés à cet

ouvrage, & pour bien des ſervices importants qu'ils m'ont rendus à cet égard.

Le public eſt pareillement redevable à ces Meſſieurs de tout ce qu'il trouvera de bon dans les nouvelles expériences que j'ai rapportées de moi. Ce ſont les converſations que j'ai eues avec eux, qui m'ont d'abord fait naître l'idée d'entreprendre quelque choſe de neuf dans ce genre; & c'eſt leur exemple & leur attention favorable à mes expériences, qui m'a animé à les ſuivre. En un mot, ſans eux, ni mes expériences, ni cet ouvrage, n'auroient jamais exiſté.

J'eſpere que le lecteur trouvera la partie Hiſtorique de cet ouvrage complette, circonſtanciée, & en même-temps ſuccincte. J'ai marqué chaque fait nouveau, chaque circonſtance importante, tels qu'ils ſe ſont pré-

ſentés; mais j'ai abrégé tous les détails, & évité ſoigneuſement toutes les digreſſions & les répétitions. Pour cet effet, j'ai lu avec ſoin tous les Auteurs originaux, auxquels j'ai pu avoir recours; & j'ai marqué par des citations au bas de la page, les autorités que j'ai conſultées, & d'où j'ai tiré le détail rapporté dans le texte. Quand je n'ai pas pu me procurer les Auteurs originaux, j'ai été obligé de les citer d'après les autres; mais le renvoi apprend toujours à qui cela appartient. Pour bien rendre tous les Auteurs, j'ai communément donné à mes lecteurs leurs propres termes, ou la traduction la plus ſimple que j'en ai pu faire; & je l'ai fait, non-ſeulement lorſque je les ai cités directement, mais encore lorſque je me ſuis approprié leur langage.

Je me suis prescrit pour regle, & je crois ne m'en être jamais écarté, de ne point relever les bévues, les mal-entendus, ni les altercations des Electriciens, du moins au-delà du point, où j'ai jugé que leur connoissance pouvoit être utile à leurs successeurs. Toutes les disputes qui n'ont contribué en aucune maniere à la découverte de la vérité, je les aurois volontiers abandonnées à un éternel oubli. S'il dépendoit de moi, la postérité ignoreroit toujours qu'il y eût jamais eu rien de pareil à l'envie, à la jalousie ou à la supercherie, parmi les admirateurs de mon étude favorite. J'ai rendu justice, autant que j'ai pu, au mérite de toutes les personnes intéressées. Si quelqu'un a formé des prétentions injustes, en s'arrogeant les découvertes des autres, je les ai

rendues ſans rien dire, au véritable propriétaire, & ordinairement ſans donner la moindre indication qu'il y ait jamais eu aucune injuſtice de commiſe. Si dans certains cas je l'ai fait connoître, j'eſpere que les coupables eux-mêmes trouveront que je l'ai fait avec douceur ; & que cela leur ſervira d'un *memento*, qui ne leur ſera pas inutile.

Je crois ne m'être pas mis dans le cas qu'on me reproche la moindre partialité pour mes Compatriotes, & même pour les gens de ma connoiſſance intime. Si j'ai cité les Auteurs Anglois plus ſouvent que les Etrangers ; c'eſt qu'il m'a été plus facile de me les procurer ; car j'ai trouvé une difficulté à laquelle je ne me ſerois pas attendu, pour me procurer les ouvrages étrangers compoſés ſur cette matiere.

Il me paroît impossible d'écrire une Préface à cet ouvrage, sans laisser voir une petite portion de l'enthousiasme que j'ai contracté, par la réflexion que j'y ai faite, en exprimant le desir que j'aurois de voir un plus grand nombre des personnes qui menent une vie studieuse & retirée, faire entrer dans leurs études cette partie de la Physique expérimentale. Elles trouveroient qu'elle varieroit agréablement leurs études, en mêlant un peu d'action à la spéculation, & donnant quelque occupation au corps, aussi bien qu'à l'esprit. Les expériences Electriques sont les plus claires & les plus agréables de toutes celles qu'offre la Physique. On les fait avec le moins d'embarras; elles sont extrêmement variées; elles fournissent les phénomenes les plus agréables & les

plus ſurprenants, pour l'amuſement d'une compagnie; & on peut ſuppléer à la dépenſe des inſtruments, par un retranchement proportionné ſur l'achat des livres, qu'on lit communément, & qu'on laiſſe de côté, ſans en recevoir moitié autant d'amuſement.

L'inſtruction que l'on peut tirer des livres, eſt en comparaiſon bientôt épuiſée; mais les inſtruments de Phyſique fourniſſent un fond inépuiſable de connoiſſance. Cependant par inſtrument de Phyſique, je n'entends point parler ici des globes, des orréries & autres, qui ne ſont que des moyens, que des perſonnes de génie ont imaginés, pour expliquer à d'autres la maniere dont ils concevoient les choſes, & qui par conſéquent, de même que les livres, n'ont pas un uſage plus étendu

que les vues que peut fournir l'induſtrie humaine. Mais j'entends parler des inſtruments tels que la machine Pneumatique, celle de Condenſation, le Pyrometre, &c. (au nombre deſquels on doit ranger les machines Electriques) qui préſentent les opérations de la nature ; c'eſt-à-dire, du Dieu de la nature même, qui ſont infiniment variées. A l'aide de ces machines, on peut mettre un nombre infini de choſes dans une variété infinie de ſituations, tandis que la nature elle-même eſt l'agent qui fait voir le réſultat. Par-là on obſerve les loix par leſquelles elle agit, & l'on peut faire les découvertes les plus importantes, & telles que ceux qui les premiers ont imaginé l'inſtrument, n'en avoient aucune idée.

C'eſt ſur-tout en Electricité

qu'il y a lieu d'eſpérer le plus de faire de nouvelles découvertes. C'eſt un champ qui ne fait que d'être ouvert, & qui ne demande pas un grand fond de connoiſſances préparatoires pour le cultiver ; de ſorte que toute perſonne paſſablement verſée dans la Phyſique expérimentale, peut ſur le champ ſe trouver de niveau avec les Electriciens les plus experts. Il y a plus ; cette Hiſtoire fait voir que bien des gens peu inſtruits ſe ſont rendus auſſi célébres que d'autres, qui ont été regardés, à d'autres égards, comme les plus grands Phyſiciens. Je n'ai pas beſoin de dire à mes lecteurs, combien cette refléxion eſt puiſſante pour les engager à ſe fournir d'un appareil électrique. Le plaiſir qui réſulte de la plus légere découverte qu'on a faite ſoi-même, l'emporte de beau-

coup ſur celui que nous cauſe la connoiſſance des découvertes d'autrui, quoique beaucoup plus importantes ; & quiconque ne fait que lire, n'eſt pas dans le cas de trouver de nouvelles vérités, comme y eſt celui qui s'amuſe de temps à autre à faire des expériences de Phyſique.

Le bonheur de l'homme dépend principalement d'avoir quelque objet à ſuivre, & de la vigueur avec laquelle il emploie ſes facultés dans cette pourſuite. Il eſt ſûr que nous devons être beaucoup plus intéreſſés à ſuivre des objets qui ſont entiérement à nous, que nous ne le ſommes à ſuivre la route que les autres ont tracée. D'ailleurs, ce plaiſir tire des ſecours de bien des ſources, que je n'entreprends pas ici de détailler, mais qui contribuent

à en augmenter la ſenſation bien plus que toute autre choſe de ce genre, que peut éprouver une perſonne dont l'eſprit eſt tourné à la ſpéculation.

Ce qui rend l'étude de l'Electricité très-recommandable, c'eſt qu'elle ne paroît point du tout être un objet de peu d'importance. Le fluide électrique n'eſt point un agent local, ni occaſionel ſur le théâtre du monde. Les dernieres découvertes font voir qu'il eſt préſent & agiſſant par-tout; & qu'il joue un rôle principal dans les plus grandes & les plus intéreſſantes ſcenes de la nature. Il n'eſt pas reſtreint, comme le magnétiſme, à une ſeule eſpece de corps; tous ceux que nous connoiſſons ſont conducteurs ou non-conducteurs d'Electricité. Ces propriétés leur ſont auſſi eſſentielles & auſſi importantes, qu'au-

cune de celles qu'ils possédent; & ne peuvent guere manquer de se faire connoître par-tout où il est question des corps.

Jusqu'ici la Physique s'est exercée principalement sur les propriétés les plus sensibles des corps: l'Electricité, ainsi que la Chymie & la doctrine de la lumiere & des couleurs, paroît propre à nous faire connoître leur structure intérieure, d'où dépendent toutes leurs propriétés sensibles. En suivant donc cette nouvelle lumiere, on peut parvenir à étendre les bornes de la Physique, au-delà de tout ce dont nous pouvons maintenant nous former une idée. On peut découvrir à notre vue de nouveaux mondes; & la gloire du célebre Newton lui-même, & de ses contemporains, peut être éclipsée par un nouvel ordre de Philosophes dans un

champ de ſpéculation tout-à-fait nouveau. Si ce grand homme pouvoit revenir ſur la terre, & qu'il vît les expériences des Electriciens actuels, il ne ſeroit pas moins étonné que Roger Bacon l'auroit été des ſiennes. La commotion électrique elle-même, ſi on la conſidere avec attention, paroîtra preſque auſſi ſurprenante qu'aucune de ſes découvertes: & quiconque auroit été conduit à celle-ci par quelque raiſonnement, auroit été regardé comme un très-grand génie. Mais les découvertes électriques ſont tellement dues au hazard, que c'eſt moins l'effort du génie que les forces de la nature, qui excitent l'admiration que nous leur accordons. Mais ſi la ſimple commotion électrique eût paru ſi extraordinaire à Newton, qu'auroit-il dit en voyant les effets d'une

de nos batteries électriques actuelles, & l'appareil au moyen duquel nous tirons le tonnerre des nuages? Quel plaisir inexprimable pour un Electricien de nos jours, s'il lui étoit possible d'entretenir, pendant quelques heures, de ses principales découvertes, un homme tel que Newton !

Laissons-là cette digression, & revenons à notre Préface. Non content de rapporter l'Histoire des découvertes électriques, dans l'ordre dans lequel elles ont été faites, j'ai cru qu'il étoit nécessaire, pour rendre l'ouvrage plus utile, sur-tout aux jeunes Electriciens, d'ajouter un traité méthodique sur cette matiere, contenant la substance de l'Histoire sous une autre forme, avec des observations & des instructions que j'y ai ajoutées. L'usage particulier de ces différen-

tes parties de l'ouvrage, eſt énoncé fort au long dans leurs introductions ; & en dernier lieu, j'ai rendu compte des nouvelles expériences que j'ai été aſſez heureux d'imaginer.

J'ai intitulé cet ouvrage, *Hiſtoire de l'Electricité*. Soit qu'il ait de nouvelles Editions ou non ; on aura ſoin de lui donner toujours toute l'étendue de ſon titre, en imprimant au beſoin & dans le même format, des additions, à meſure que l'on fera de nouvelles découvertes, qui feront toujours données à un prix raiſonnable, ou même *gratis*, ſi elles ſont peu conſidérables.

Vu les morceaux précieux dont des perſonnes eſtimables ont bien voulu honorer juſqu'ici cet ouvrage, je crois pouvoir avertir, ſans être taxé de préſomption, que tous ceux qui feront

feront des découvertes en Electricité, & qui voudront les voir consignées dans cette Histoire, me feront plaisir de me les communiquer ; si elles sont vraiment nouvelles, on leur assignera sûrement une place convenable dans la prochaine édition, ou dans le cahier de supplément. Il me semble que si en général les Electriciens prenoient cette méthode, & qu'ils donnassent conjointement au public, la connoissance de leurs découvertes, soit dans des feuilles périodiques, ou autrement, la science en tireroit les plus grands avantages.

Les objets de la Physique sont tellement multipliés, que des particuliers ne peuvent, ni se procurer aisément, ni même lire le recueil général des transactions Philosophiques. Il est temps de subdiviser cette ma-

tiere, afin que chacun puiſſe avoir la commodité de s'attacher à la partie dont il fait ſon étude favorite. Toutes les branches de la Phyſique trouveroient leur compte dans cette ſéparation. C'eſt ainſi que du temps des Patriarches, les branches nombreuſes d'une famille trop multipliée, l'obligerent de ſe diviſer ; & cette ſéparation contribua à la force & à l'accroiſſement de chaque branche, & à la commodité de toutes. Que la plus jeune fille des ſciences donne l'exemple aux autres, & faſſe voir qu'elle ſe croit aſſez conſidérable pour paroître dans le monde ſans être accompagnée de ſes ſœurs.

Mais avant d'en venir à cette ſéparation générale, que chacune raſſemble tout ce qui lui appartient, & marche avec ſes propres fonds. Pour finir

l'allufion ; que l'on écrive l'Hiftoire de tout ce qui a été fait dans chaque branche particuliere de fcience, & que l'on préfente le tout rapproché fous un même point de vue. Quand une fois on aura préfenté fidélement tous les progrès & l'état actuel de chaque fcience, je ne doute pas que nous ne voyions commencer une Ere nouvelle & intéreffante dans l'Hiftoire de toutes les fciences. Un tel tableau complet & précis de tout ce qui a été fait jufqu'ici, ne pourroit manquer de donner une nouvelle vie aux recherches Philofophiques. Il fuggéreroit une infinité de nouvelles expériences, & fans doute accéléreroit beaucoup les progrès des connoiffances, qui fe trouvent actuellement retardés, en quelque forte par leur propre poids, & par la confufion mutuel-

le de leurs différentes parties.

Je vais communiquer une idée, qui m'est venue dernierement, & qui pourroit, je crois, favoriser l'accroissement des connoissances Philosophiques. Il y a maintenant dans différents Pays de l'Europe, de grands corps de Sociétés, qui ont des fonds, pour l'avancement de toutes sortes de connoissances Philosophiques. Que les Philosophes commencent à se diviser actuellement, & à former des Sociétés plus petites. Que les différentes compagnies assignent des fonds plus petits, & nomment un Directeur pour conduire les expériences. Que chaque membre ait le droit de proposer des expériences dans la proportion de sa souscription; & que l'on publie périodiquement le résultat de celles qui seront faites, soit qu'elles aient réussi ou non,

De cette maniere, on réuniroit & on augmenteroit les facultés de tous les membres. On essayeroit tout ce qui pourroît être fait avec une dépense médiocre; & comme il y auroit une personne nommée pour présider à ces expériences, elles seroient faites & publiées sans perdre de temps. De plus, comme on éviteroit d'agrandir ces petites Sociétés, on ne les encourageroit qu'à proportion qu'on les trouveroit utiles; & le succès dans les plus petites choses, les engageroit à en entreprendre de plus grandes.

Je ne désapprouve point du tout les grandes Sociétés générales, & qui font corps: elles ont aussi leurs avantages particuliers; mais l'expérience nous apprend qu'elles sont sujettes à devenir trop nombreuses, & leurs formalités sont trop len-

tes à expédier les choſes minutieuſes, ſur-tout dans l'état actuel, & ſi compliqué de la Philoſophie. Il faudroit avoir recours aux riches Sociétés, pour fournir aux dépenſes des expériences, auxquelles les fonds des petites ne pourroient ſuffire. Il faudroit que leurs ouvrages continſſent un extrait des plus importantes découvertes, recueillies des ouvrages Périodiques, publiés par les petites; qu'elles encourageaſſent par des récompenſes ou par d'autres moyens, ceux qui ſe diſtingueroient dans les Sociétés inférieures; & qu'elles donnaſſent ainſi une attention générale à tout ce qui concerne la Philoſophie.

Je déſirerois que toutes les Sociétés Philoſophiques de l'Europe, réuniſſent leurs fonds (& il ſeroit à ſouhaiter qu'ils fuſſent

ſuffiſants pour cela) pour équiper des vaiſſeaux, afin de découvrir tout ce qui reſte d'inconnu ſur la ſurface de la terre, & pour faire pluſieurs expériences importantes, que l'on ne peut faire que dans d'auſſi grands voyages.

Les Princes ne tenteront jamais ce grand œuvre. L'eſprit d'entrepriſe ſemble être totalement éteint parmi les Négociants actuels. Cette découverte eſt une choſe très-déſirable pour les Sciences; & où peut-on s'attendre de trouver cet enthouſiaſme noble & pur, pour de pareilles découvertes, ſi ce n'eſt parmi des Philoſophes, gens qui ne ſont conduits, ni par des motifs de politique, ni par ceux d'intérêt? Eſtimons-nous heureux, ſi les Princes ne mettent point d'obſtacles à de tels deſſeins. Qu'ils combattent pour les Pays

déja découverts ; que les Négociants ſe diſputent les avantages qu'on en peut tirer. Ce ſera un bonheur pour les Philoſophes, ſi le théâtre de la Guerre eſt fort éloigné du théâtre de la Science ; & l'on aura de nouvelles occaſions de faire briller le génie dans le commerce, ſi l'on abandonne le vieux chemin battu, ſi l'on détruit l'ancien ſyſtême de trafic pour faire place à des plans de commerce nouveaux & plus étendus. Je félicite la race actuelle des Philoſophes, de ce que fait à cet égard la Cour d'Angleterre ; car quelles que ſoient les vues qu'elle ſe propoſe, dans les expéditions que l'on fait dans les mers du Sud, elles ne peuvent qu'être favorables à la Philoſophie.

La Phyſique eſt une ſcience qui demande plus particuliérement le ſecours des richeſ-

ſes. Beaucoup d'autres n'exigent d'un homme que ce que ſes réflexions peuvent lui fournir. Ceux qui les cultivent trouvent au-dedans deux-mêmes, tout ce dont ils ont beſoin; mais la Phyſique expérimentale n'eſt pas ſi indépendante. La nature ne peut être dérangée de ſa route, & ne ſouffre pas qu'on la mette dans cette variété de ſituations qu'exige la Phyſique pour découvrir ſa puiſſance ſurprenante, ſans peine & ſans dépenſe. Auſſi cette ſcience ne peut pas être dans un état floriſſant ſans la protection des Grands. D'autres peuvent former de grands projets, eux ſeuls ont le pouvoir de les mettre à exécution.

D'ailleurs il y a des claſſes de gens plus élevés, qui ſont les plus intéreſſés à l'extenſion de toutes ſortes de connoiſſances

naturelles, comme étant plus à portée de profiter des nouvelles découvertes qui contribuent au bonheur & à l'agrément de la vie humaine. Presque tous ces agréments sont le produit de ces Arts, qui n'auroient jamais existé sans la Physique, & qui se perfectionnent de jour en jour en puisant dans la même source. Ces sciences ont donc naturellement le droit de réclamer la protection des Grands & des riches; & il est évident qu'il est de leur intérêt de ne pas souffrir qu'on suspende des recherches qui promettent du succès, faute des moyens de les poursuivre.

Mais on doit supposer que les gens d'un plus haut rang, sont attachés aux sciences par d'autres motifs que ceux de l'intérêt personnel, par des motifs plus élevés, & qui partent d'une

bienveillance plus étendue. C'eſt à la Phyſique que ſont dues toutes ces grandes inventions, qui mettent les hommes en général, en état de ſubſiſter plus aiſément, & en plus grand nombre ſur la ſurface de la terre. Delà viennent les grands avantages des hommes ſur les brutes, & des nations civiliſées ſur les Barbares. C'eſt auſſi par le moyen de cette ſcience, que les vues de l'eſprit humain ſe ſont étendues; & que notre propre nature a été anoblie & perfectionnée. C'eſt donc pour l'honneur de l'eſpece humaine, que ces ſciences doivent être cultivées avec la plus grande attention.

Et de qui doit-on attendre ces vues étendues, & qui comprennent de ſi grands objets; ſi ce n'eſt de ceux que la providence a élevés au-deſſus du reſ-

te des humains? Exempts de la plupart des ſoins qui ſont particuliers aux autres individus, ils doivent embraſſer les intérêts de l'eſpece entiere, compatir aux beſoins des hommes, & s'intéreſſer à ſoutenir la dignité de la nature humaine.

Je me flatte avec plaiſir de l'eſpoir, que bientôt nous verrons ces motifs opérer d'une maniere plus étendue, qu'ils n'ont fait juſqu'ici: que l'exemple d'un petit nombre donnera à beaucoup d'autres, du goût pour la Phyſique, lequel opérera le plus efficacement pour l'avantage de la ſcience & du monde; & que les recherches Philoſophiques en tout genre, ſeront dorénavant ſuivies avec plus de zèle & de ſuccès que jamais.

Si je voulois ſuivre cet objet, il me conduiroit trop au-delà des bornes raiſonnables d'une

Préface. Je finirai donc par faire connoître les ſentiments qui doivent tenir la premiere place dans l'eſprit de tout Philoſophe, quel que ſoit l'objet immédiat de ſon étude; ſavoir, que la ſpéculation n'eſt utile qu'autant qu'elle conduit à la *Pratique*; que l'utilité immédiate de la Phyſique, eſt le pouvoir qu'elle nous donne ſur la nature, au moyen de la connoiſſance que nous acquérons de ſes loix; ce qui fait le bonheur & la ſatisfaction de la vie humaine : mais que le plus grand & le plus noble uſage des ſpéculations Philoſophiques eſt de régler notre cœur, & de nous fournir l'occaſion de nous inculquer dans l'eſprit des ſentiments de piété & de bienfaiſance.

Un Philoſophe doit être plus grand & meilleur qu'un autre

homme. La contemplation des ouvrages de Dieu doit donner de la ſublimité à ſa vertu, & de l'étendue à ſa bienveillance; éteindre tout ce qu'il y de bas, de vil & d'intéreſſé dans ſa nature; donner de la dignité à tous ſes ſentiments; & lui enſeigner à aſpirer aux perfections morales du grand Auteur de toutes choſes. Que les Philoſophes ſeroient des Etres grands & élevés, ſi les objets qu'ils méditent, produiſoient dans leurs eſprits l'effet moral qui leur eſt propre! Une vie paſſée à contempler les productions de la puiſſance, de la ſageſſe & de la bonté Divine, ſeroit vraiment une vie dévote. Plus nous connoiſſons la ſtructure merveilleuſe du monde, & les loix de la nature, plus nous comprenons clairement leurs uſages admirables, pour faire le bon-

heur de tout être créé, capable de perceptions. Un pareil ſentiment ne peut manquer de remplir le cœur d'un amour, d'une reconnoiſſance, & d'une ſatisfaction ſans bornes.

Il n'y a pas même juſqu'aux choſes pénibles & déſagréables qui ſe rencontrent dans le monde, qui après un examen plus exact, ne paroiſſent à un Philoſophe très-bien ordonnées, comme un reméde à un plus grand mal, ou comme un moyen néceſſaire pour obtenir un bonheur beaucoup plus grand; de ſorte que de ce point de vue élevé, il voit toutes les peines & tous les maux paſſagers s'évanouir, dans l'attente glorieuſe d'un plus grand bien, auquel ils ſervent d'échelons pour y parvenir. Par-là il eſt excité à révérer Dieu, & à ſe réjouir en lui, non-ſeulement à la clar-

té du ſoleil; mais encore dans les ombres les plus obſcures de la nature: au lieu que les ames vulgaires ſont ſujettes à ſe décourager à la moindre apparence de mal.

L'exercice de la piété ne nous eſt pas ſeulement utile comme *hommes*; il nous eſt encore avantageux comme Philoſophes; & comme la vraie Philoſophie excite à la piété, réciproquement une piété généreuſe & mâle, eſt utile à la Philoſophie, d'une maniere ſoit directe, ſoit indirecte. Tant que nous ne perdons point de vue la grande cauſe finale de toutes les parties, & de toutes les loix de la nature, nous avons le fil par lequel nous remontons à la cauſe efficiente. Il n'eſt nulle part plus viſible que dans cette partie de la Philoſophie, qui regarde la création des animaux;

comme l'obſerve le célébre Docteur Hartley ; » puiſque ce monde eſt un ſyſtême de bienveillance, & que conſéquemment ſon Auteur eſt l'objet d'un amour & d'une adoration ſans bornes, la bienveillance & la piété ſont les ſeuls véritables guides que nous devons ſuivre dans les recherches que nous y faiſons, les ſeules clefs qui ouvrent les myſteres de la nature, & les fils qui conduiſent dans ſes labyrinthes. Toutes les branches de l'hiſtoire Naturelle & de la Phyſique, nous en fourniſſent des exemples innombrables. Dans toutes ces recherches, le Philoſophe doit regarder d'abord comme accordé, que tout eſt bien ; & le mieux qu'il puiſſe être dans l'état préſent des choſes ; c'eſt-à-dire, qu'il doit, avec une

» pieuſe confiance, tendre à la
» bienveillance; par-là il ſera
» toujours dirigé dans la bonne
» route; & après y avoir perſé-
» véré quelque temps, il arri-
» vera à quelque vérité nouvelle
» & importante; au lieu que
» tout autre motif d'examen,
» étant étranger au grand plan
» ſur lequel l'univers eſt conſ-
» truit, doit néceſſairement
» conduire dans des labyrinthes,
» des erreurs & des incertitu-
» des ſans fin (*a*).

A l'égard de l'utilité indirecte de la piété, on doit obſerver que la tranquillité & la ſatisfaction d'ame, qui réſulte de la dévotion, rend très-propre aux recherches Philoſophiques, & tend en même-temps

(*a*) Hartley's, obſervations on man. vol. 2, pag. 245.

à les rendre plus agréables & plus fructueuses. Les sentiments de religion & de piété, tendent à guérir l'ame de l'envie, de la jalousie, de la vaine gloire, & de toutes les autres passions basses, qui dégradent les amateurs des sciences, & en retardent les progrès en donnant à l'esprit des penchants désordonnés, & l'empêchent de suivre tranquillement la vérité.

Enfin, on doit se ressouvenir que le goût pour les sciences, tout agréable & même honorable qu'il soit, n'est pas une de nos passions les plus fortes, & que les plaisirs qu'il procure, ne sont que d'un degré au-dessus de ceux des sens; & par conséquent qu'il faut nécessairement mettre de la modération dans toutes les recherches Philosophiques. Outre les devoirs qu'on a à remplir, cha-

cun dans ſon état, devoirs qu'on doit toujours regarder comme ſacrés & inviolables, il faut encore remplir les devoirs de la piété, de l'amitié, & de beaucoup d'autres choſes qui nous appellent, & doivent être préférés au plaiſir de l'étude. La plupart des hommes n'ont donc qu'une petite portion de leur loiſir qu'il leur ſoit permis de donner à l'étude des ſciences; mais cette portion eſt plus ou moins grande ſuivant l'état d'un homme, ſes talents naturels, & les commodités qu'il a de pourſuivre ſes recherches.

Je finirai par un autre paſſage du Docteur Hartley, qui revient à ce ſujet ». Quoique la » recherche de la vérité ſoit un » amuſement & une occupation » qui conviennent à notre na» ture raiſonnable, & un de» voir envers celui qui eſt la

» ſource de toutes connoiſſan-
» ces & vérités, nous devons
» cependant y mettre des inter-
» valles & des interruptions fré-
» quentes ; autrement l'étude
» des ſciences, entrepriſe ſans
» avoir toujours en vue Dieu &
» nos devoirs, & par un vain
» deſir d'être applaudi, pren-
» dra poſſeſſion de nos cœurs,
» les remplira entiérement, &
» y jettant des racines plus pro-
» fondes que ne fait le goût des
» vains amuſements, deviendra
» à la longue, un mal beaucoup
» plus dangereux & plus diffi-
» cile à extirper. Rien n'eſt au-
» deſſus de la vanité, de l'opi-
» nion de ſoi-même, de la pré-
» ſomption, de la jalouſie &
» de l'envie, que l'on rencontre
» dans les plus célebres Profeſ-
» ſeurs des ſciences, des Ma-
» thématiques, de Phyſique, &
» même de Théologie. La mo-

» dération eſt donc eſſentielle-
» ment néceſſaire dans ces étu-
» des, ſoit pour arrêter les pro-
» grès de ces paſſions blâma-
» bles, ſoit pour avoir le temps
» de remplir nos autres devoirs
» eſſentiels. Il en eſt de ces
» plaiſirs comme des plaiſirs des
» ſens; nos appétis ne doivent
» pas être la meſure avec la-
» quelle nous nous y livrons;
» mais nous devons tout rap-
» porter à une régle plus élevée.

» Quand on eſt dirigé dans la
» pourſuite de la vérité, par
» cette regle ſupérieure, &
» qu'on ſe propoſe la gloire de
» Dieu & le bien du genre hu-
» main, il n'y a point d'occu-
» pation plus digne de notre na-
» ture, ni qui contribue davan-
» tage à la purifier & la perfec-
» tionner (*a*).

(*a*) Hartley's, obſervations on man. vol. 2, pag. 255, &c.

ERRATA.

TOME PREMIER.

PAGE 3, *ligne* 13, l'Electricité, *lisez*, Electricité
9 25, avoit, *lisez*, avoient
12 19, rapportent, *lisez*, rapporte
51 18, de tube, *lisez*, du tube
217 11, de métal, *lisez*, du métal
301 20, appliquât, *lisez*, appliquoit
334 9, causent, *lisez*, cause
340 2, qui le *lisez*, qu'elle
389 17, en la, *lisez*, en le



AVIS

AU RELIEUR.

Il faut placer la Planche A à la fin du Tome II, & toutes les autres Planches doivent être placées à la fin du Tome III, de maniere qu'en s'ouvrant elles puissent sortir entierement du livre, & se voir à droite.



HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ÉLECTRICITÉ.
PREMIERE PARTIE.

PÉRIODE I.

Expériences & découvertes en Electricité, antérieures à celles de M. Hawkesbée.

L'Histoire de la Philoſophie ne contient aucune obſervation plus ancienne que celle-ci ; ſavoir, que l'ambre jaune, lorſqu'il eſt frotté, a le pouvoir d'attirer des corps lé-

gers. Thales de Milete, pere de la Philoſophie Ionienne, qui floriſſoit environ 600 ans avant Jéſus-Chriſt, fut ſi frappé de cette propriété de l'ambre, qu'il imagina qu'il étoit animé. Mais le premier Ecrivain qui ait fait une mention expreſſe de cette ſubſtance, eſt Théophraſtes, qui floriſſoit environ 300 ans avant J. C. Il dit, dans ſon ouvrage ſur les Pierres précieuſes, ſect. 53, que l'ambre a la propriété d'attirer les corps légers, de même que le *Lyncurium*, qui, dit-il, attire non-ſeulement les pailles & les petits morceaux de bois, mais même les fragments minces de cuivre & de fer. Ce qu'il dit de plus du *Lyncurium*, ſera rapporté à l'article de la *Tourmaline*, que le Docteur Watſon a, en quelque maniere, prouvé être la même ſubſtance.

Du mot ηλεκτρον, nom grec de l'ambre, eſt dérivé le terme ELECTRICITÉ, qui ſignifie maintenant, non-ſeulement le pouvoir qu'a l'ambre, d'attirer les corps légers; mais auſſi toutes les autres propriétés des corps électriques, en quelques corps qu'on les ſuppoſe réſider, ou à quel-

ques corps qu'elles puiſſent être communiquées.

Pline, & d'autres Naturaliſtes après lui, particulierement Gaſſendi, Kenelm Digby, & Mr. Thomas Brown, ont, comme en paſſant, fait mention de la nature attractive de l'ambre; mais, ſi l'on excepte l'Electricité de la ſubſtance appellée *Jaiet*, découverte qui a été faite depuis peu (quoique j'ignore quel en eſt l'Auteur,) on ne fit aucuns progrès en l'Electricité, juſqu'au temps ou cette matiere fut entrepriſe par Guillaume Gilbert, natif de Colcheſter, Médecin à Londres, qui, dans ſon excellent traité Latin de l'*Aimant*, rapporte une grande variété d'expériences électriques. En conſidérant le temps dans lequel cet Auteur a écrit, & combien peu on avoit de connoiſſances de cette matiere avant lui, ſes découvertes peuvent être regardées comme conſidérables, quoiqu'elles paroiſſent peu de choſe, lorſqu'on les compare à celles qu'on a faites depuis.

Il a beaucoup augmenté la liſte des corps électriques, comme auſſi

de ceux ſur leſquels les corps électriques peuvent agir, & il a remarqué avec ſoin pluſieurs circonſtances importantes, relativement à leur maniere d'agir, quoique ſa théorie de l'Electricité fût fort imparfaite, comme on pouvoit s'y attendre.

L'ambre & le jaiet étoient, comme je l'ai obſervé ci-deſſus, les ſeules ſubſtances auxquelles on connût avant ce temps-là, la propriété d'attirer les corps légers, lorſqu'elles étoient frottées; mais il a trouvé la même propriété dans le *Diamant*, le *Saphir*, le *Rubis*, l'*Améthyſte*, l'*Opale*, la *Pierre de Briſtol*, l'*Aigue-Marine*, & le *Criſtal*. Il obſerve auſſi, que le *Verre*, ſur-tout celui qui eſt clair & tranſparent, a la même propriété, ainſi que toutes les matieres vitrifiées, le *verre d'Antimoine*, la plupart des *ſubſtances ſpateuſes*, & les *Bélemnites*. Enfin, il termine ſon catalogue des ſubſtances électriques, par le *Soufre*, le *Maſtic*, la *Gomme lacque*, teinte de différentes couleurs, la *Réſine ſolide*, le *Sel-Gemme*, le *Talc* & l'*Alun de Roche*. La Réſine, dit-il, ne poſſédoit cette propriété

que dans un petit dégré, & les trois dernieres ſubſtances dont on a fait mention, ſeulement lorſque l'air étoit clair & exempt d'humidité.

Il obſerve que toutes ces ſubſtances attiroient, non-ſeulement les pailles, mais tous les métaux, toutes les eſpeces de bois, de pierres, de terres, d'eaux, d'huiles, en un mot, tout ce qui eſt ſolide, & l'objet de nos ſens. Mais il imaginoit que l'air, la flamme, les corps embraſés, & toutes les matieres extrêmement raréfiées n'étoient pas ſujettes à cette attraction. Il a trouvé que la fumée épaiſſe étoit attirée très-ſenſiblement; mais que celle qui étoit légere, l'étoit fort peu.

Le frottement, dit-il, eſt en général, n'éceſſaire, pour exciter la vertu de ces ſubſtances; quoi qu'il eût, dit-il, un morceau d'ambre grand & poli, qui agiſſoit ſans avoir été frotté. Mais il eſt probable qu'il s'eſt trompé à cet égard. Il a obſervé que le frottement le plus efficace eſt celui qui eſt vif & léger; & il s'eſt apperçu que les apparences électriques étoient les plus fortes, lorſque

l'air étoit ſec, & que le vent ſouffloit du Nord ou de l'Eſt; auquel temps les ſubſtances électriques, dit-il, agiſſoient encore dix minutes après avoir été excitées. Mais il dit qu'un air humide ou un vent de Sud annéantit preſque la vertu électrique. Il a auſſi obſervé le même effet par l'interpoſition de l'humidité, de quelque genre qu'elle fût, comme par celle de la reſpiration & de pluſieurs autres ſubſtances; mais non pas toujours par l'interpoſition d'un taffetas mince. Il dit que l'huile pure & légere, jettée par aſperſion ſur les corps électriques, après qu'on les a frottés, n'a point empêché leur vertu; mais que l'eau-de-vie ou l'eſprit-de-vin l'a fait. Il dit auſſi, que le criſtal, le talc, le verre, & tous les autres corps électriques, ont perdu leur vertu, lorſqu'on les a fortement chauffés; mais c'eſt une mépriſe. La chaleur du Soleil, raſſemblée par le moyen d'un miroir ardent, eſt, dit-il, ſi éloignée d'exciter l'ambre & les autres corps électriques, qu'elle diminue leur vertu; quoique, lorſque les corps électri-

ques ont été excités, ils retiennent leur vertu plus long-temps à la clarté du ſoleil qu'à l'ombre.

La plupart des expériences de cet Auteur, ont été faites avec de longues pieces minces de métal & d'autres ſubſtances, ſuſpendues librement ſur leurs centres, comme des aiguilles de bouſſoles, aux extrémités deſquelles il préſentoit les corps électriques qu'il avoit excités. Ses expériences ſur l'eau, ont été faites en préſentant au corps électriſé une goutte d'eau arrondie ſur une ſubſtance ſeche : & il eſt à remarquer qu'il a obſervé aux gouttes électriſées la même figure conique, que M. Grey a découvert dans la ſuite; ce qui ſera rapporté plus au long dans ſon lieu & place. M. Gilbert a conclu que l'air n'étoit pas affecté par l'attraction électrique, parce que la flamme d'une chandelle ne l'étoit pas; car la flamme, dit-il, eût été troublée, ſi l'air lui eût donné le plus petit mouvement.

M. Gilbert, a imaginé que l'attraction électrique étoit produite de la même maniere, que l'attraction de

cohésion. Il a observé que deux gouttes d'eau se jettent l'une sur l'autre avec force, lorsqu'elles sont en contact; & les corps électriques sont, dit-il, virtuellement en contact avec les corps sur lesquels ils agissent, au moyen de leurs émanations excitées par le frottement.

Entre-autres différences, entre l'attraction électrique & l'attraction magnétique, dont quelques-unes sont très-justes, & d'autres assez imaginaires, il dit que les corps magnétiques se portent mutuellement l'un vers l'autre; au lieu que dans l'attraction électrique, il n'y a que le corps électrique qui agisse. Il observe aussi particuliérement que dans le magnétisme, il y a attraction & répulsion; mais que dans l'électricité, il n'y a que la premiere, & jamais la derniere (*a*) [1].

(*a*) Gilbert *de Magnete, lib.* 2, *cap.* 2.

☞ [1] Il faut que M. Gilbert ait fait ses expériences bien en petit, pour n'avoir pas remarqué la répulsion Electrique, que l'on peut voir dans toutes les expériences, & par où il arrive souvent qu'elles commencent.

Telles ſont les découvertes de notre compatriote Gilbert, qu'on peut à juſte titre appeller le pere de l'électricité moderne, quoiqu'il ſoit vrai qu'il l'ait laiſſée tout à fait dans l'enfance.

François Bacon, dans ſes Mêlanges Phyſiologiques, donne un catalogue des corps attirables & non attirables; mais il ne differe en rien qui mérite d'être rapporté de celui qu'a donné Gilbert, & il ne paroît avoir fait ſur cette matiere aucunes obſervations, qui lui ſoient propres.

Ces phénomenes remarquables, relativement à l'ambre & aux autres ſubſtances électriques, n'échapperent pas à l'attention de l'ingénieux M. Boyle, qui floriſſoit vers l'an 1670. Il fit quelque addition au catalogue des ſubſtances électriques, & remarqua quelques circonſtances, relativement à l'attraction électrique, qui avoit échappé à l'obſervation des Phyſiciens qui vivoient avant lui.

Il trouva que la maſſe ſolide qui demeure après l'évaporation d'une bonne térébenthine, étoit Electri-

que, ainſi que la maſſe ſolide, qui demeure après la diſtillation de l'huile de petrole avec l'eſprit de nitre, le verre de plomb, le *caput mortuum* de l'ambre, & la cornaline; mais il ne put pas trouver cette propriété dans l'émeraude; il penſa bien que le verre la poſſédoit, mais dans un très-petit degré.

Il s'apperçut qu'on augmentoit l'Electricité de tous les corps qui en étoient ſuſceptibles, en les nétoyant, & les chauffant, avant de les frotter. Moyennant quoi il vint à bout de faire mouvoir une aiguille d'acier, ſuſpendue librement, avec un corps électrique, pas plus gros qu'un pois, trois minutes après qu'il eut ceſſé de le frotter. Il s'apperçut auſſi qu'il étoit à propos que les corps électriques euſſent des ſurfaces très-polies: il en excepte portant un diamant, ſur lequel il fit quelques expériences, qui, quoiqu'il fût raboteux, poſſédoit, dit-il, une plus grande vertu électrique, qu'aucun corps poli qu'il eût rencontré.

Il obſerva que les corps électriſés, attiroient toutes ſortes de corps in-

diſtinctement, ſoit qu'ils fuſſent électriques ou non : que l'ambre frotté, par exemple, attiroit & la pouſſiere d'ambre, & de petits morceaux de la même ſubſtance; différant, comme il le remarque, de la propriété de l'aimant qui agit ſeulement ſur une eſpece de matiere. Il s'apperçut que ces corps électriques attiroient la fumée très-aiſément, & il ſe donna beaucoup de peine pour prouver qu'ils ne pouvoient pas attirer ſenſiblement la flamme, que Gilbert avoit mis hors de la liſte des corps attirés par l'Electricité.

Il trouva que ces attractions ne dépendoient pas de l'air; car il obſerva qu'elles avoient lieu dans le vuide. Il ſuſpendit un morceau d'ambre frotté au-deſſus d'un corps léger dans un récipient; & il vit que, lorſqu'on eut fait le vuide, & que l'ambre fut deſcendu auprès du corps léger, ce dernier fut attiré, comme s'il eût été en plein air (*a*).

M. Boyle, fit une expérience pour éprouver ſi d'autres corps agiſſoient

(*a*) Hiſtoire de l'Electricité, pag. 6.

ſur un corps actuellement électriſé, auſſi fortement qu'il agiſſoit ſur eux, & elle réuſſit. Car, ayant ſuſpendu ſon corps Electriſé, il vit qu'il étoit mû ſenſiblement par l'approche de quelqu'autre corps. Nous ſerions maintenant ſurpris qu'on n'eût pas conclu *à priori*, que ſi un corps électrique attiroit d'autres corps, il devoit auſſi en être attiré, l'action de l'un étant ordinairement égale à la réaction de l'autre. Mais il faut conſidérer, que cet axiome n'étoit pas auſſi bien connu du temps de M. Boyle, ni même juſqu'à celui où il fut enſuite développé dans toute ſon étendue par M. Iſaac Newton (*a*).

Nous voyons que ce petit nombre d'expériences de M. Boyle, ſe rapportent ſeulement à un petit nombre de circonſtances relatives à la ſimple propriété de l'attraction électrique. Les plus grands progrès qu'il ait faits dans la découverte de la répulſion électrique, fut d'avoir obſervé que les corps légers, comme les plumes, &c. s'attachoient à ſes doigts & à

(*a*) Boyle's Mechanical production of Electricity.

d'autres ſubſtances, après qu'ils avoient été attirés par ſes corps électriques. Il n'a jamais vu la lumiere électrique, & il n'imaginoit guere quels effets ſurprenants le même pouvoir produiroit dans la ſuite, & quel vaſte champ il ouvroit pour l'avenir aux ſpéculations Philoſophiques.

La théorie de M. Boyle, ſur l'attraction Electrique, étoit que le corps Electrique lançoit une émanation glutineuſe, qui ſe ſaiſiſſoit des petits corps dans ſa route, & les rapportoit avec elle dans ſon retour au corps d'où elle partoit. Un certain Jacques Hartman, dont l'écrit ſur l'ambre, a été publié dans les tranſactions Philoſophiques (*a*), a prétendu prouver par expérience, que l'attraction électrique étoit effectivement produite par l'émiſſion de particules glutineuſes. Il prit deux ſubſtances électriques; ſavoir, deux morceaux de colophone, dont il en réduiſit un par la diſtillation, à la conſiſtance d'un onguent noir, & le priva, par-là, de ſon pouvoir attrac-

---

(*a*) Abridgment, vol. 2, pag. 473.

tif. Il dit que celuiqui ne fut pas diſtil-lé, retint ſa ſubſtance onctueuſe, au lieu que l'autre fut réduit, par la diſtillation, à un vrai *Caput mortuum*, & ne retint pas la moindre choſe de ſa ſubſtance bitumineuſe. En conſéquence de cette hypotheſe, il penſe que l'ambre attire les corps légers plus puiſſamment que ne le font les autres ſubſtances, parce qu'il fournit plus abondamment qu'elles, des émanations onctueuſes & ténaces.

Le contemporain de M. Boyle, fut Otto de Guericke, Bourguemeſtre de Magdebourg, & célebre inventeur de la Machine pneumatique, qui a pareillement droit de prétendre à une place diſtinguée parmi ceux qui ont les premiers fait des progrès en Electricité.

Ce Phyſicien fit ſes expériences avec un globe de ſoufre, qu'il conſtruiſit en faiſant fondre cette ſubſtance dans un globe de verre creux, & caſſant enſuite le verre pour en tirer le globe de ſoufre. Il inſinua que le globe de verre lui-même, avec ou ſans le ſoufre, auroit auſſi bien répondu à ſon projet. Il monta ce globe de

ſoufre ſur un axe, & le fit tourner dans un chaſſis de bois, en le frottant en même temps avec ſa main, & par ce moyen il exécuta toutes les expériences électriques qui étoient connues avant lui.

Ce fut lui qui découvrit qu'un corps, une fois attiré par un corps électriſé, en étoit enſuite repouſſé, & qu'il n'en étoit plus attiré de nouveau, juſqu'à ce qu'il eût été touché par quelqu'autre corps. De cette maniere, il ſoutint pendant longtemps une plume ſuſpendue en l'air au-deſſus de ſon globe de ſoufre; mais il obſerva que, s'il en approchoit un fil de lin, ou la flamme d'une chandelle, elle retournoit dans l'inſtant au globe, ſans avoir touché aucun corps ſenſible.

Ni le bruit, ni la lumiere produits par ſon globe frotté, n'échapperent à la remarque de ce Philoſophe exact, quoiqu'il ne paroît pas les avoir obſervés dans un très-haut degré; car il étoit obligé de tenir ſon oreille proche le globe pour s'appercevoir du bruiſſement du feu électrique, & il compare la lumiere qu'il

donnoit dans les mêmes circonſtances, à celle que l'on voit, lorſqu'on broie du ſucre dans l'obſcurité.

Mais il y a deux des expériences des plus remarquables de ce Phyſicien, qui dépendent d'une propriété du fluide électrique, qui n'a été connue que depuis peu d'années; ſavoir, que les corps plongés dans les atmoſpheres électriques, ſont eux-mêmes électriſés, & d'une Electricité oppoſée à celle de l'atmoſphere [2]. Il obſerva que des fils ſuſpendus à une petite diſtance de ſon globe frotté, étoient ſouvent repouſſés par ſon doigt qu'il en approchoit, & qu'une plume, repouſſée par le globe, lui préſentoit toujours la même face, comme le fait la lune à l'égard de la terre. Cette derniere expérience paroît avoir été entiérement mépriſée par les Electriciens modernes, quoiqu'elle en ſoit une très-curieuſe, & qu'on puiſſe la faire ſi aiſément (*a*).

(*a*) *Experimenta Magdeburgica, lib.* 4, *c.* 15.

☞ [2] Nous verrons ci-après, ſi la diſtinction de ces deux Electricités différentes, eſt réelle ou imaginaire.

Le Docteur Wall a observé une beaucoup plus belle apparence de lumiere électrique, que celle que produisoit le globe de soufre, d'Otto de Guericke. Ce qu'il en a écrit a été publié dans les transactions Philosophiques (*a*).

En faisant des expériences sur le Phosphore artificiel, qu'il regardoit comme une huile animale coagulée par un acide minéral; il soupçonna que l'ambre, qu'il supposoit être une huile minérale coagulée par un acide volatil minéral, pouvoit être un Phosphore naturel. Et dans cette vue il commença à faire là-dessus des expériences, dont le résultat étant très-curieux, sera plus agréable à mes lecteurs, en le rendant dans les propres termes de l'observateur.

» Je m'apperçus, dit-il, qu'en » frottant doucement avec ma main » dans l'obscurité, un morceau d'ambre bien poli, il produisoit de la » lumiere; sur quoi je pris un assez » grand morceau d'ambre, que je » rendis long & conique, & en le

(*a*) Abridgment, vol. 2, p. 275.

» traînant doucement au travers de » ma main, qui étoit très ſeche, il » fournit une lumiere conſidérable.

» Je fis alors uſage de pluſieurs » ſortes de ſubſtances animales pour » frotter l'ambre, & je trouvai » qu'aucune ne faiſoit auſſi bien que » la laine. Dès-lors de nouveaux » phénomenes s'offrirent d'eux-mê- » mes. Car en frottant rapidement » le morceau d'ambre avec du drap, » & en le ſerrant aſſez fortement » avec ma main, on entendit un » nombre prodigieux de petits cra- » quements, & chacun d'eux pro- » duiſit un petit éclat de lumiere; » mais lorſqu'on frotta l'ambre dou- » cement & légérement avec le drap, » il produiſit ſeulement de la lumiere, » & point de craquement. Si quel- » qu'un préſentoit le doigt à une » petite diſtance de l'ambre, on en- » tendoit un grand craquement, ſui- » vi d'un grand éclat de lumiere. Ce » qui me ſurprend beaucoup en cette » éruption; c'eſt qu'elle frappe le » doigt très-ſenſiblement, & y cau- » ſe une impreſſion de vent, à quel- » que endroit qu'on le préſente. Le

» craquement eſt auſſi fort que celui
» d'un charbon ſur le feu, & une
» ſeule friction produit cinq ou ſix
» craquements, ou plus, ſuivant la
» promptitude avec laquelle on place
» le doigt, dont chacun eſt toujours
» ſuivi de lumiere. Maintenant je ne
» doute pas qu'en ſe ſervant d'un
» morceau d'ambre plus long & plus
» gros, les craquements & la lumie-
» re ne fuſſent l'un & l'autre beau-
» coup plus grands. Cette lumiere &
» ce craquement paroiſſent en quel-
» que façon repréſenter le tonnere &
» l'éclair.

Après avoir rendu compte de cette expérience, il dit que ſon opinion eſt, que tous, ou du moins la plupart des corps qui ſont actuellement électriques, donnent de la lumiere, & que c'eſt la lumiere qui eſt la cauſe de leur état électrique. Il s'eſt apperçu qu'on pouvoit auſſi produire de la lumiere en frottant le jayet, la cire à cacheter rouge, faite de gomme laque & de cinnabre, & le diamant. Il imagina auſſi qu'il pourroit diſtinguer, par cette

épreuve, les diamants vrais d'avec les faux.

Malgré que le Docteur Wall ait fait cette belle découverte; savoir, que la lumiere provient de l'ambre & des autres corps électriques, (car il ne paroît pas avoir vu ce qu'a écrit Otto de Guericke); on voit qu'il a travaillé là-dessus avec beaucoup de confusion & de mal-entendu. Il dit qu'une chose lui a paru étrange dans le cours de ses expériences; savoir, que quoiqu'en frottant avec la laine, les craquements parussent au jour être aussi nombreux & aussi grands; cependant par les épreuves qu'il a faites dans l'obscurité, il n'a paru qu'une très-petite lumiere. Il dit que le meilleur temps pour faire ces expériences, est lorsque le soleil est à 18 degrés au-dessous de l'horison; & que, lorsque le soleil étoit aussi bas, quoique la lune répandît une lumiere éclatante, la lumiere électrique étoit la même que dans une chambre très-obscure; ce qui l'a engagé à l'appeller *Noctiluca*.

Il faut remarquer que le Docteur Wall, compare la lumiere & le craquement de son ambre, au tonnerre & à l'éclair; on avoit donc observé dès-lors une similitude entre les effets de l'Electricité & ceux de la foudre. Mais on n'avoit pas imaginé que leur ressemblance s'étendît plus loin qu'aux apparences dans les effets. Il étoit reservé au Docteur Franklin de découvrir, dans un temps beaucoup postérieur, que la cause étoit la même dans l'un & dans l'autre [3].

☞ [3] Cette parfaite similitude entre les effets de l'Electricité & ceux du tonnerre, avoit été annoncée bien long-temps auparavant le Docteur Francklin. M. l'Abbé Nollet l'avoit fait dès 1748, dans ses *Leçons de Physique expérimentale, tom.* 4, *pag.* 314. Il est vrai qu'il n'appuye son opinion d'aucune expérience, & qu'il ne l'annonce même que comme un soupçon, mais comme un soupçon fondé sur de très-bonnes raisons, & énoncé assez clairement pour mettre sur la voie les gens instruits. Il est très-probable que M. Francklin, avoit vu les ouvrages de M. l'Abbé Nollet, quoiqu'il ne le dise pas dans le sien. Lorsqu'on travaille sur une matiere, on ne manque pas de se procurer les livres qui en traitent.

Quoique le Grand Isaac Newton n'ait nullement droit de prétendre à une place dans l'histoire de l'Electricité, il a cependant fait quelques observations électriques, qui ont mérité l'attention des Physiciens, & qui, quoiqu'elles n'eussent pas été faites par un aussi grand homme, mériteroient d'être transmises à la postérité. Elles paroissent prouver qu'il a été le premier qui ait observé que le verre électrisé attiroit les corps légers par le côté opposé à celui sur lequel il étoit frotté.

Ayant placé au-dessus d'une table, dans un anneau de cuivre, un morceau de verre rond, d'environ deux pouces de diametre, ensorte que le verre étoit à un huitieme de pouce de la table, & là l'ayant frotté vivement, les petits fragments de papier, qui étoient placés sur la table, au-dessous du verre, commencerent à être attirés & à se mouvoir de côté & d'autre avec agilité.

Après qu'il eut frotté le verre, les fragments de papier continuerent de se mouvoir de différentes manieres pendant un temps considéra-

ble, tantôt ſautant au verre, & y reſtant un certain temps, tantôt deſcendant vers la table pour y demeurer auſſi quelque temps, enſuite montant & deſcendant de nouveau, & cela quelquefois en lignes ſenſiblement perpendiculaires à la table, quelquefois en lignes obliques; quelquefois auſſi montant dans une courbe, & deſcendant dans une autre, ſouvent ſans qu'il y eût un intervalle ſenſible entre ces mouvements; quelquefois ſautant d'une partie du verre à l'autre, en décrivant un demi-cercle, ſans toucher la table, & quelquefois pendant par un angle, tournant ainſi ſouvent avec beaucoup d'agilité, comme s'ils euſſent été tranſportés au milieu d'un tourbillon de vent; de ſorte que chaque fragment de papier avoit un mouvement différent. En gliſſant ſon doigt ſur le côté ſupérieur du verre, quoique ni le verre ni l'air qui étoit deſſous ne fuſſent agités, il obſerva cependant que les papiers, ſelon qu'ils pendoient au deſſous du verre, recevoient quelque nouveau mouvement, s'inclinant de côté & d'au-

tre, ſuivant qu'il mouvoit ſon doigt.

Quelques-uns de ces mouvements, comme celui de pendre par un angle & de tourner ſur ſoi-même, & celui de ſauter d'un point du verre à l'autre, ſans toucher la table, n'arrivoient que rarement; mais cela fit, dit il, qu'il les remarqua davantage (*a*).

Newton envoya le détail de cette expérience à la Société royale, en l'année 1675, déſirant qu'elle en fît l'eſſai. Après quelques tentatives inutiles, & ayant reçu des inſtructions ultérieures ſur la maniere de la faire, elle réuſſit enfin, & la Société royale lui en fit des remerciements autentiques (*b*).

Ayant répété l'expérience avec quelque variété dans les circonſtances, Newton obſerve qu'on l'altere, en frottant différemment, ou avec différentes choſes. Il frotta une fois un verre de quatre pouces

(*a*) Birch's Hiſt. of The R. Society, vol. 3, pag. 260, &c.

(*b*) Ibid. pag. 271.

de

de large, & d'un quart de pouce d'épaiſſeur, avec une ſerviette, deux fois autant qu'il avoit coutume de le faire avec ſon habit, & rien ne remua, & cependant incontinent après, l'ayant frotté avec quelqu'autre choſe, le mouvement commença bientôt. Il penſa qu'après que le verre avoit été beaucoup frotté, les mouvements n'étoient pas d'une ſi longue durée, & le jour ſuivant, il trouva les mouvements plus foibles & plus difficiles à exciter qu'auparavant (*a*).

Newton fait auſſi mention de l'Electricité en deux queſtions annéxées à ſon traité d'Optique, qui nous apprennent qu'il a imaginé que les corps électriques, lorſqu'ils étoient excités, lançoient un fluide élaſtique, qui pénétroit librement le verre, & que cette émiſſion étoit cauſée par les mouvements de vibration des parties des corps frottés (*b*).

(*a*) Birch's. Hiſt. of the R. ſociety, vol. 3, pag. 270.

(*b*) Nevton's Optics, octavo, pag. 314 & 327.

PÉRIODE II.

Expériences & découvertes de M. Hawkesbée.

APRÈS Gilbert, M. Boyle & Otto de Guericke, M. Hawkesbée, qui écrivoit en 1709, se rendit célebre par ses expériences & ses découvertes en électricité. Il remarqua d'abord la grande puissance électrique du verre, la lumiere qui en provenoit, & le bruit qu'elle occasionnoit; ainsi que différents phénomenes relatifs à l'attraction & à la répulsion électriques. Il travailla sans se rebuter à faire des expériences, & il y a peu de personnes qui aient plus contribué à l'avancement réel de cette branche de connoissance. C'est ce qui va paroître par le récit abrégé de ses expériences, que je rapporterai, non pas exactement selon l'ordre qu'il a suivi en les publiant; mais selon la liaison qu'elles ont

entre elles. J'ai choiſi cette méthode comme la plus propre à répandre un plus grand jour ſur cette matiere.

Je rapporterai d'abord les expériences qu'il a faites ſur l'attraction & la répulſion électriques. La plupart nous donneront lieu d'admirer ſon génie inventeur, & nous verrons qu'on a fort peu ajouté à ſes obſervations, juſqu'à la découverte importante d'une électricité en plus & en moins faite par Meſſieurs Watſon & Franklin, & juſqu'au temps où M. Canton donna une explication plus ample de cette doctrine [4].

Les plus curieuſes de ſes expériences concernant l'attraction & la répulſion électriques, ſont celles qui font voir la direction dans laquelle ces puiſſances agiſſent.

Ayant attaché des fils à un cerceau de fil de fer, & l'ayant pré-

---

☞ [4] La diſtinction des Electricités en *plus* & en *moins*, telles que les entendent ceux qui ont cru avoir fait cette découverte, n'eſt point du tout fondée, comme cela ſera clairement prouvé dans la ſuite.

ſenté auprès d'un globe ou cylindre frotté, il remarqua que les fils gardoient une direction conſtante vers le centre du globe, ou vers quelque point de l'axe du cylindre, dans chaque poſition du cerceau; que cet effet continuoit environ quatre minutes après qu'on avoit ceſſé de frotter le globe, & que l'effet étoit toujours le même, ſoit qu'on tînt le fil de fer au-deſſus ou au-deſſous du verre, & ſoit que l'axe du verre fût placé dans une ſituation parallele ou bien perpendiculaire à l'horiſon.

Il remarqua que les fils qui ſe dirigeoient vers le centre du globe, étoient attirés ou repouſſés en leur préſentant le doigt : qu'en approchant le doigt ou tout autre corps fort près des fils, ils étoient attirés; mais que ſi on l'approchoit à la diſtance d'environ un pouce, ils étoient repouſſés. Il ne paroît pas qu'il ait bien compris la raiſon de cette différence (*a*).

(*a*) Phiſico-Mechanical experiments pag. 75.

Il attacha des fils à l'axe d'un globe & d'un cylindre, & trouva qu'ils divergeoient en tous ſens en ligne droite, de l'endroit où ils étoient attachés, quand on faiſoit tourner, & qu'on frottoit le verre. Dans ces deux cas, dit-il, les fils ſont repouſſés, en tenant le doigt ſur le côté oppoſé du verre, même ſans toucher le verre, quoique quelquefois ils ſautent ſubitement vers lui (*a*). Il a remarqué de plus, qu'en ſoufflant avec ſa bouche vers le verre, à trois ou quatre pouces de diſtance, cela donnoit aux fils une direction différente.

Il trouva que les fils pendant librement ſur un globe non électriſé & en repos, étoient mis en mouvement par l'approche de tout corps actuellement électriſé, même à une diſtance conſidérable, excepté dans un temps humide; il explique ce qui arrive dans ce dernier cas, en ſuppoſant que l'humidité ſur la ſurface du verre empêche les éma-

(*a*) Phyſico-Mechanical experiments, pag. 78.

nations électriques de passer librement au travers (*a*).

Les variétés qu'il observa dans les apparences & les propriétés de la lumiere électrique sont encore plus curieuses & plus surprenantes que ses découvertes sur l'attraction & la répulsion électriques. Il est assez singulier que M. Hawkesbée ait jugé de la lumiere électrique d'une maniere semblable à celle du Docteur Wall ; c'est-à-dire, qu'il l'ait regardée comme une lumiere phosphorique.

M. Hawkesbée produisit d'abord une quantité considérable de lumiere en secouant du vif-argent dans un vaisseau de verre qu'on avoit vuidé d'air. On voyoit quelquefois ce qu'il appelle des éclats singuliers d'une lumiere pâle, s'élancer dans différentes directions, quand on mettoit le mercure en mouvement dans un récipient vuide d'air (*b*). Mais cet-

---

(*a*) Physico-Mechanical experiments, pag. 160.

(*b*) Ibid. pag. 12.

te découverte fut probablement due au hasard, & il paroît qu'il ignoroit alors la raison de ce phénomene. Il appelle cette lumiere *phosphore mercuriel*, & ne jugea pas que le verre contribuât en aucune façon à la produire.

Il trouva aussi que cette apparence de lumiere électrique (qu'il appelle toujours le phosphore mercuriel) ne demandoit pas un vuide bien parfait, ni même approchant de la perfection (*a*). Au contraire il produisit quelquefois cette apparence de lumiere en secouant du mercure dans un vaisseau où l'air étoit de la même densité que l'atmosphere; mais il n'avoit pas encore d'idée que le verre contribuât au phénomene (*b*).

Il observa une forte lumiere dans le vuide, & seulement une foible en plein air, en frottant de l'ambre sur une étoffe de laine; mais il semble l'avoir considéré comme tout

(*a*) Physico-Mechanical experiments, pag. 14.
(*b*) Ibid. pag. 18.

corps dur qui frotte contre un corps mou (*a*). Il remarqua auſſi qu'en frottant le verre ſur de la laine dans le vuide, il produiſit une lumiere pourpre d'abord bien vive, & enſuite pâle (*b*). Il dit que tout verre nouvellement fait, donna d'abord une lumiere pourpre, & enſuite une pâle ; & que l'étoffe de laine teinte avec des ſels ou des eſprits, produiſoit une lumiere forte & éclatante (*c*).

Dans les expériences ſuivantes nous trouvons ſes idées ſur la lumiere électrique beaucoup plus diſtinctes, & les apparences ſont les mêmes que donnent ordinairement nos machines électriques actuelles, dont nous trouverons que la conſtruction eſt à peu près la même que celle dont il ſe ſervoit.

Il ſe munit d'une machine avec laquelle il pouvoit faire tourner un globe de verre ; & remarqua, quand

(*a*) Phyſico-Mechanical experiments, pag. 26.

(*b*) Ibid. pag. 32.

(*c*) Ibid. pag 34.

il l'eut vuidé d'air, qu'en appliquant ſa main ſur le globe, il paroiſſoit une forte lumiere en-dedans, & qu'en y laiſſant rentrer l'air, la lumiere paroiſſoit auſſi à l'extérieur; mais avec des différences fort conſidérables dans les apparences; car elle s'attachoit à ſes doigts & aux autres corps qu'on tenoit auprès du globe. Il remarqua auſſi dans cette occaſion, qu'un quart de l'air demeuré dans le globe, ne diminuoit que fort peu la lumiere en-dedans. Il eſt aſſez ſingulier que le réſultat de cette expérience, ſemblable à celle faite avec le mercure dans le vuide, & dont on a parlé, lui fit ſoupçonner, quoique ce ne fut qu'un ſoupçon, que la lumiere produite dans le premier cas, ne provenoit pas du mercure, mais du verre.

L'expérience ſuivante eſt délicate & fort curieuſe. Il ne faut pas être ſurpris ſi M. Hawkesbée n'en a pas connu la cauſe, puiſque ſon explication dépend des principes qui n'ont été découverts que dans un temps bien poſtérieur par M. Canton.

En tenant un globe vuide d'air,

à la portée des émanations d'un globe électrisé, il remarqua dans le globe vuide une lumiere qui s'éteignoit sur le champ, si on laissoit l'autre en repos; mais qui se ranimoit, & continuoit d'être très-forte, si on tenoit en mouvement le globe électrisé. En présentant un tube vuide d'air aux émanations d'un globe électrisé, cela produisoit ce qu'il appelle un éclat de lumiere interrompu. Il imagina que le globe vuide d'air étoit électrisé par l'attraction des émanations de l'autre globe; preuve qu'il ne comprenoit guere la véritable cause de cette curieuse expérience (*a*). Quand il dit que les émanations d'un verre, tombant sur un autre, peuvent bien produire cette lumiere, il ajoute que la matiere électrique ne peut pas être forcée de sortir au dehors par des coups si foibles. Il avoit remarqué auparavant, qu'en frottant un tube vuide d'air, il n'y dé-

(*a*) Physico-Mechanical experiments, pag. 82.

couvroit aucune puissance attractive, & ce tube ne donnoit aucune lumiere en-dehors, mais seulement en-dedans.

Il trouva, que quand le frottement étoit fait dans le vuide, il ne pouvoit point produire d'électricité (c'est-à-dire d'attraction (*a*); mais que quoique la *qualité attractive* exige la présence, tant de l'air extérieur que de l'intérieur, pour se faire appercevoir, cependant la lumiere ne demande que la présence de l'un des deux pour se montrer; puisqu'un globe de verre plein d'air, frotté dans le vuide, ou vuide d'air, & frotté dans le plein, produiroit une lumiere fort considérable (*b*).

Il dit aussi que ces lumieres produites par le frottement du verre vuidé dans le plein, sont affectées d'une maniere moins sensible par le retour de l'air, que celles qui sont produites par le frottement du verre plein d'air dans le vuide; car dans

(*a*) Physico-Mechanical experiments pag. 242.

(*b*) Ibid. pag. 248.

le premier cas, il ne trouva pas, dit-il, beaucoup d'altération dans la lumiere ou la couleur, jusqu'au moment où l'on laissa entrer une certaine quantité d'air dans l'intérieur du verre vuidé; mais dans le dernier cas, la lumiere & la couleur furent sensiblement changées chaque fois qu'on laissa arriver l'air à l'extérieur du verre plein (*a*).

La plus grande lumiere électrique que M. Hawkesbée obtint, fut quand il renferma un cylindre vuide d'air, dans un autre non vuidé, & qu'il frotta l'extérieur en les mettant tous les deux en mouvement. Il remarqua que soit qu'ils se mussent de concert ou non, cela ne faisoit aucune différence. Il dit que quand le cylindre extérieur étoit seul en mouvement, la lumiere étoit fort considérable, & s'étendoit sur la surface du verre intérieur. Ce qui lui causa le plus de surprise fut, que quand les deux verres eurent été en mou-

(*a*) Physico-Mechanical experiments, pag. 249.

vement quelque temps, pendant lequel il avoit appliqué sa main à la surface du verre extérieur, le mouvement des deux cessant, & aucune lumiere ne paroissant, pour le peu qu'il approchât sa main de la surface du verre extérieur, il se faisoit dans le verre intérieur des éclats de lumiere pareils à des éclairs; comme si, dit-il, les émanations sortant du verre extérieur, eussent été poussées sur l'intérieur avec plus de force au moyen de l'approche de la main (*a*). Cette expérience fut semblable à celle qu'il fit avec le globe frotté & vuide d'air, & avec le tube vuidé, & le raisonnement qu'il fait à cette occasion, montre qu'il étoit encore bien éloigné d'être parfaitement instruit de toutes les circonstances qui accompagnent ce fait.

Les expériences que je vais rapporter de M. Hawkesbée, sont celles qui font voir la grande abondance & la subtilité extrême de la lumiere électrique. Elles sont réellement

(*a*) Physico-Mechanical experiments, pag. 87.

étonnantes, & n'ont pas été encore ſuivies de la maniere dont elles méritent de l'être.

Il enduiſit de cire à cacheter plus de la moitié de l'intérieur d'un globe de verre, & l'ayant vuidé d'air il le mit en mouvement. Alors en appliquant ſa main pour l'électriſer, il vit en-dedans la forme & la figure de toutes les parties de ſa main diſtinctement & parfaitement ſur la ſuperficie concave de la cire. Ce fut précisément, comme s'il n'y avoit eu abſolument que le verre, & point de cire interpoſée entre ſon œil & ſa main. L'enduit de cire, à l'endroit où il étoit le plus mince, auroit tout au plus laiſſé appercevoir une bougie au travers dans l'obſcurité; mais dans certains endroits, cette cire avoit au moins un huitieme de pouce d'épaiſſeur; cependant, même dans ces endroits, la lumiere & la figure de ſa main ſe faiſoit appercevoir au travers auſſi diſtinctement que par-tout ailleurs. Bien plus, quoique dans certains endroits, la cire ne fût pas ſi fortement adhérente que dans d'autres,

la lumiere y paroissoit néanmoins tout aussi-bien (*a*).

Ces expériences réussirent également avec de la poix au lieu de cire à cacheter. Et il remarqua que quand l'air fut rentré dans le globe, chacune de ses parties, tant celle qui étoit enduite que celle qui ne l'étoit pas, parurent attirer avec une égale vigueur (*b*). Les fleurs de soufre fondues ne produisirent pas un tel effet ; mais le soufre commun réussit aussi-bien que la cire à cacheter ou la poix. On trouva que dans ces deux dernieres expériences, le soufre avoit été séparé du verre (*c*).

En employant de la même façon une grande quantité de soufre commun, la lumiere se trouva quatre fois aussi grande dans l'intérieur ; mais on ne distinguoit pas si facilement la figure des doigts que dans les cas précédents. Il observa pareillement qu'il n'y eut point de lumie-

---

(*a*) Physico-Mechanical experiments, pag. 168.

(*b*) Ibid. pag. 269.

(*c*) Ibid. pag. 274.

re produite vers les poles de ſon globe, où la ſubſtance du ſoufre ſe trouvoit la plus abondante; ce qu'il attribua principalement à la lenteur du mouvement dans cet endroit (*a*).

En laiſſant rentrer une petite quantité d'air dans le globe, ainſi en partie enduit de cire à cacheter, la lumiere diſparut entierement ſur la partie couverte de cire; mais non ſur l'autre.

Il obſerva auſſi, que quand il laiſſa rentrer tout l'air, & qu'il tint au-deſſus du globe le cerceau garni de fils, dont on a déja parlé, les fils furent attirés à de plus grandes diſtances par la partie qui étoit garnie de cire, que par l'autre; il dit encore, que quand tout l'air en fut ôté, la cire attiroit les corps placés près de l'extérieur du globe; que même dans ce cas, les fils conſerverent leur direction vers le centre, quoiqu'avec moins de vigueur que quand l'air y fut rentré; mais qu'ils n'étoient point attirés du tout, lorſ-

(*a*) Phyſico-Mechanical experiments, pag. 275.

qu'il n'y avoit point de cire ſur l'intérieur du globe vuidé.

M. Hawkesbée ne négligea pas de faire attention au bruit que faiſoient les émanations électriques en ſortant, ou à la maniere dont elles affectoient le ſens du toucher. Il obſerva que quand un tube de verre électriſé attiroit différents corps, & lançoit de la lumiere ſur eux, lorſqu'on les en approchoit, on entendoit pareillement un bruit qu'il appelle un *craquement*. Il dit auſſi qu'en approchant du viſage un tube frotté, on éprouvoit une ſenſation comme ſi on y eût fait paſſer des cheveux fins, & lorſqu'il répéta l'expérience de faire tourner & de frotter le globe de verre, il obſerva que la lumiere en ſortoit avec un certain bruit, & cauſoit une ſorte de douleur au doigt, quand on l'en tenoit à un demi-pouce de diſtance (*a*).

M. Hawkesbée, ne borna pas ſon attention à la puiſſance électrique

(*a*) Phyſico-Mechanical experiments, pag. 65.

du verre. Il fit des expériences avec un globe de cire à cacheter, au centre duquel étoit un globe de bois; d'où il conclut que l'électricité de la cire à cacheter est la même en général que celle du verre, mais qu'elle en différe seulement par son degré de force. Il ne put voir aucune lumiere adhérente à son doigt en le présentant à la cire à cacheter électrisée, non plus que quand il le présentoit à un globe de verre vuide d'air & frotté.

Il se pourvut aussi d'un globe de soufre, & d'un autre fait de résine & d'un mêlange de brique en poudre; mais il ne lui fut presque pas possible d'électriser le globe de soufre; au lieu que la résine agit plus plus puissamment que n'avoit fait la cire à cacheter. Il attribua cet effet à ce qu'il faisoit chaud quand il s'en servit; car dans le même état de chaleur, la résine attiroit les feuilles de cuivre, sans aucun frottement (a).

(a) Physico - Mechanical experiments, pag. 154.

Il dit que la résine électrisée ne donna point de lumiere dans l'obscurité, & que le soufre en donna fort peu (*a*).

A l'égard du pouvoir électrique en général, il observa qu'un frottement leger suffisoit pour l'exciter, & qu'une pression plus forte ou un mouvement plus violent ne l'augmentoit pas considérablement (*b*). Il dit que tous les phénomenes d'électricité étoient augmentés par la chaleur, & diminués par l'humidité; ce qu'il attribua à la résistance que les particules aqueuses opposoient aux émanations; & de même que M. Boyle & les autres avant lui, il se confirma dans cette hypothése, sçavoir, que la simple interposition d'une toile empêchoit qu'on ne pût remarquer aucuns effets au-delà.

Il observa aussi que quand le tube étoit rempli d'une autre matiere que l'air, par exemple, de sablon sec (qu'il éprouvoit alors) la puissance attractive des émanations en

(*a*) Physico-Mechanical experiments, pag. 156.
(*b*) Ibid. pag. 52.

étoit considérablement diminuée ; mais il ne sçavoit pas quelles espéces de corps pouvoient produire cet effet. Il remarqua même que la vertu électrique d'un cylindre solide de verre se trouva, à la vérité pas tout-à-fait si forte, mais plus durable que celle d'un tube creux (*a*).

Que M. Hawkesbée n'ait pas eu une idée claire de la distinction des corps en électriques & non électriques ; c'est ce qui paroît par quelques-unes de ses dernieres expériences, dans lesquelles il essaya de tirer des métaux des apparences électriques, & par les raisons qu'il donne de son défaut de succès dans ces essais ». D'aprés ces expériences, dit-» il, je puis conclure en assurance, » que s'il est possible d'exciter dans » un corps d'airain quelque qualité » électrique, telle que de la lumiere, » dans les circonstances qu'on vient » de rapporter (c'est-à-dire en le fai» sant tourner ou en le frottant) le » frottement des différents corps dont

(*a*) Physico-Mechanical experiments, pag. 64.

» je me suis servi pour cet effet, » s'est trouvé trop foible pour la » forcer de paroître ; & en effet, » en considérant combien les parties » des métaux sont serrées, & avec » quelle fermeté elles sont adhérentes, entrelassées, & s'attirent les » unes les autres, un foible degré de » frottement n'est pas suffisant pour » mettre leurs parties dans un mouvement capable de produire une » qualité électrique ; & dans les circonstances dont on a parlé, je regarde comme telle l'apparence de » la lumiere dans un pareil milieu ».

Quand on considére les grands effets que M. Hawkesbée a obtenu avec son globe de vere, & la machine qu'il a imaginée pour le mettre en mouvement, il paroît surprenant que l'usage en ait été discontinué si long-temps aprés sa mort. C'est peut-être à cette circonstance, en grande partie, qu'on peut attribuer la lenteur des progrés qu'on a faits ensuite dans les découvertes électriques. Les successeurs de M. Hawkesbée se sont restreints eux-mêmes à l'usage des tubes. Je suppose que ce fut parce

qu'ils étoient plus légers, plus portatifs & plus faciles à manier dans les expériences auxquelles ils s'appliquoient principalement ; mais il eſt ſûr que l'uſage du globe les auroit mis beaucoup plutôt dans le cas de faire les découvertes importantes qu'on a faites dans la ſuite en électricité.



PÉRIODE III.

Expériences & découvertes de M. Etienne Grey, faites avant celles de M. du Fay, & qui menent l'hiſtoire de l'Electricité juſqu'à l'année 1733.

MALGRÉ les découvertes importantes de M. Hawkesbée, & les apparences flatteuſes qu'elles conduiroient à d'autres, il ſe trouve, après lui, un vuide conſidérable dans l'hiſtoire de l'Electricité. Il paroît que pendant près de 20 ans, on ne fit plus d'expériences, & par conſéquent point de découvertes.

Après ce long intervalle parut un autre Phyſicien, qui ſe rendit célébre dans ce genre, en faiſant en quelque façon revivre l'Electricité. Ce Phyſicien, fut M. Etienne Grey. De tous ceux qui ſe ſont appliqués

à cette étude, aucun n'a été plus aſſidu que lui à faire des expériences, & ne s'y eſt livré plus complettement ni avec plus de zèle. On le verra par le nombre prodigieux d'expériences qu'il fit, & par quelques découvertes conſidérables qui couronnerent ſa perſéverance, auſſi-bien que par les mépriſes même auxquelles l'expoſa ſon amour paſſionné pour les nouvelles découvertes.

Avant l'année 1728, M. Etienne Grey avoit ſouvent remarqué dans les expériences électriques faites avec un tube de verre, & un duvet de plume attaché au bout d'un petit bâton, qu'après que ſes barbes avoient été tirées vers le tube, elles s'attachoient au bâton dès qu'on retiroit le tube, comme ſi ce bâton eût été un corps électrique, ou qu'il y eût eu quelque électricité communiquée au bâton ou à la plume. Cela le porta à tenter, ſi en paſſant la plume entre ſes doigts, elle ne pourroit pas produire le même effet en acquérant quelques degrés d'électricité. Cette expérience réuſ-
ſit



fit, comme il l'avoit soupçonné, dès le premier essai ; les petites barbes du duvet de la plume étoient attirées par son doigt, quand il le tenoit auprès ; quelquefois même la partie supérieure de la plume avec sa tige, étoit attirée aussi.

En procédant de la même maniere, il trouva que les substances suivantes sont toutes électriques ; savoir, le *poil*, la *soie*, la *toile*, la *laine*, le *papier*, le *cuir*, le *bois*, le *parchemin*, & la *baudruche*, membrane dont on se sert pour battre les feuilles d'or. Il fit bien chauffer toutes ces substances, & quelques-unes même jusqu'à être brûlantes, avant que de les frotter. Il trouva que la soie & le fil jettoient de la lumiere dans l'obscurité ; & mieux encore un morceau de papier blanc. Non-seulement cette substance chauffée aussi fort que les doigts le pouvoient supporter, donna de la lumiere ; mais quand il en approcha ses doigts, il en sortit une étincelle qui fut accompagnée aussi d'un craquement, semblable à celui que produit un tube de verre,

quoique pas à une si grande distance des doigts (a).

Les expériences précédentes nous conduisent à une découverte très-importante en électricité ; savoir, la communication de cette puissance des corps naturellement électriques, à ceux dans lesquels cette qualité ne peut être excitée par le frottement, de même qu'à une distinction plus exacte des corps électriques, d'avec ceux qui ne le sont pas. Je rapporterai assez au long, mais pourtant le plus succinctement que je pourrai, la maniere dont furent faites ces importantes découvertes.

Au mois de Février 1727, M. Grey, après quelques essais infructueux pour donner la vertu attractive aux métaux, en les chauffant, les frottant, & les frappant à coups de marteau, se rappella un soupçon qu'il avoit eu pendant quelques années ; savoir, que comme un tube communiquoit sa lumiere à différents

(a) Philosophical transactions abridged, vol. 8, pag. 9.

corps, quand on le frottoit dans l'obſcurité, il pourroit peut-être en même-temps leur communiquer l'électricité, ſous lequel nom on n'avoit entendu juſqu'alors que le pouvoir d'attirer les corps légers. Pour cet effet, il ſe pourvut d'un tube de trois pieds cinq pouces de longueur, & de près d'un pouce deux dixiemes de diametre, & il adapta à chaque bout un bouchon de liege, pour le garantir de la pouſſiere, lorſqu'on ne ſe ſervoit pas du tube.

Les premieres expériences qu'il fit dans cette occaſion furent deſtinées à eſſayer s'il trouveroit de la différence dans ſon attraction, quand les deux bouts de tube ſeroient bouchés avec du liege, ou quand on les laiſſeroit entiérement ouverts; mais il ne put appercevoir aucune différence ſenſible. Ce fut cependant dans le cours de cette expérience, que tenant un duvet de plume vis-à-vis le bout ſupérieur du tube, il trouva qu'il couroit au bouchon de liege, en étant attiré & repouſſé auſſi bien que par le tube même. Enſuite il tint la plume vis-à-vis l'extrémité

platte du bouchon, & remarqua qu'elle fut attirée & repoussée plusieurs fois de suite; il dit que cet effet le surprit beaucoup; & il en conclut que le tube électrisé avoit certainement communiqué une vertu attractive au bouchon de liege.

Ensuite il fixa une boule divoire au bout d'un bâton de sapin, d'environ quatre pouces de long; puis enfonçant l'autre bout dans le liege, il trouva que la boule attiroit & repoussoit la plume, même avec plus de force que le bouchon n'avoit fait, répétant ses attractions & ses répulsions plusieurs fois de suite. Il fixa ensuite la boule sur de longs bâtons & sur des morceaux de fil de fer & de laiton avec le même succès; mais il observa, que quoiqu'il tînt le fil de métal fort près du tube, la plume n'en fut jamais si fortement attirée, que par la boule qui étoit à son extrémité.

Lorsqu'il se servoit d'un fil d'une longueur un peu considérable, ses vibrations causées par l'action de frotter le tube, le rendoient incommode à manier. Cela engagea M.

Grey à eſſayer, ſi en attachant la boule à une ficelle, & la ſuſpendant au tube par un anneau, l'électricité ne ſeroit pas conduite le long de la ficelle juſqu'à la boule, & il trouva que la choſe réuſſit comme il s'y étoit attendu. Il ſuſpendit différents corps à ſon tube, de cette maniere, & les trouva tous capables de recevoir de même l'électricité.

Après avoir eſſayé ces expériences avec des cannes & des roſeaux légers, les plus longs dont il put ſe ſervir, il monta ſur un balcon élevé de vingt-ſix pieds, & attachant un cordon à ſon tube, il trouva que la boule qui pendoit au bout, attiroit les corps légers dans la cour au-deſſous.

Il monta enſuite plus haut, & mettant ſes grands roſeaux au bout de ſon tube, & attachant un long cordeau au bout des roſeaux, il imagina de conduire l'électricité à des diſtances beaucoup plus conſidérables, qu'il n'avoit fait auparavant; enfin ne pouvant plus la conduire plus loin en ligne perpendiculaire,

il eſſaya enſuite de la conduire horiſontalement ; ces eſſais donnerent lieu à une découverte, à laquelle il n'avoit pas ſongé le moins du monde, lorſqu'il les commença.

Dans ſon premier eſſai, il fit à chaque bout d'une ficelle, une boucle, par leſquelles il la ſuſpendit d'un côté à un clou enfoncé dans une poutre, l'autre bout pendant en bas. Il paſſa à travers la boucle pendante, le cordon auquel la boule d'ivoire étoit attachée, fixant ſon autre extrémité ſur ſon tube, au moyen d'une boucle ; de ſorte qu'une partie du cordon qui devoit ſervir de conducteur, c'eſt-à-dire, qu'une [illegible]e de celui auquel la boule étoit [illegible]chée, pendoit perpendiculairement, tandis que l'autre partie étoit horiſontale. Après cette préparation il mit des feuilles de cuivre ſous la boule d'ivoire, & frotta le tube ; mais il n'apperçut pas le moindre ſigne d'attraction. Il en conclut que quand la vertu électrique arrivoit à la boucle de la ficelle qui étoit ſuſpendue à la poutre, elle montoit le long de cette ficelle juſ-

qu'à la poutre, de ſorte qu'il n'y en avoit point, ou du moins fort peu, qui deſcendît à la boule; & il ne put, dans ce temps-là, trouver aucun moyen pour en empêcher.

Le 30 Juin 1729, M. Grey alla voir M. Wheeler, pour lui faire voir quelques-unes de ſes expériences. Quand ils les eurent faites des plus grandes hauteurs que la maiſon le leur permit, M. Wheeler eut envie d'eſſayer s'ils ne pourroient pas conduire la vertu électrique à de plus grandes diſtances horiſontalement. M. Grey lui parla alors de la tentative infructueuſe qu'il avoit faite pour la conduire dans cette direction. Sur quoi M. Wheeler lui propoſa de ſuſpendre le cordon qui devoit être électriſé, ſur une autre cordon de ſoie, au lieu de ficelle, & M. Grey lui dit qu'il feroit beaucoup mieux à cauſe de ſa petiteſſe, étant raiſonnable de croire qu'il laiſſeroit moins échapper de ſa vertu, que n'avoit fait la groſſe ficelle de chanvre, dont il s'étoit ſervi auparavant. En effet, au moyen de cet ex-

pédient ils réussirent au-delà de leur attente.

Après avoir imaginé cet expédient, la premiere expérience qu'ils firent, fut dans une galerie tapissée de nattes dans la maison de M. Wheeler, le 2 Juillet 1729, sur les dix heures du matin, comme M. Grey l'a marqué en détail suivant son usage. A environ quatre pieds du bout de la galerie, ils attacherent un cordon en travers. Le milieu de ce cordon étoit de soie & le reste de ficelle. Ensuite, ils firent passer par dessus le cordon de soie, la corde à laquelle pendoit la boule d'ivoire, & qui devoit conduire la vertu électrique du tube, à cette boule. Cette corde avoit quatre-vingts pieds & demi de longueur, & la boule pendoit environ neuf pieds au-dessous du cordon de soie. L'autre bout de la corde fut fixé par une boucle au tube, qu'ils frotterent à l'autre bout de la galerie. Après cette préparation, ils mirent des feuilles de cuivre sous la boule d'ivoire, & quand on frotta le tube, elles furent atti-

rées à la boule, & y resterent suspendues quelque temps.

La galerie ne leur permettant pas d'essayer de plus grandes longueurs en ligne droite, ils imaginerent de ramener la corde sur elle-même, lui faisant faire presque deux fois toute la longueur de la galerie; c'est-à-dire cent quarante-sept pieds; ce qui réussit fort bien; mais soupçonnant que l'attraction seroit plus forte, si la corde n'étoit pas doublée & ramenée ainsi, ils se servirent d'une corde de 124 pieds de longueur, placée en ligne droite, dans une grange, & comme ils s'y étoient attendus, ils trouverent qu'en effet l'attraction étoit plus forte, que quand ils avoient fait revenir la corde sur elle-même dans la galerie [5].

☞ [5] Si ces Messieurs avoient répété plusieurs fois la même expérience, ils se seroient convaincus que ce plus de force qu'ils ont trouvé dans le second cas, n'étoit point dû à ce que la corde étoit dirigée en ligne droite. Il est bien prouvé aujourd'hui que, soit que les conducteurs soient droits, soit qu'ils soient repliés sur eux-mêmes, cela ne change rien du tout à l'intensité de l'électricité.

Le 3 Juillet, voulant faire faire à la corde encore plus de replis, la ſoie qui la ſoutenoit vint à ſe caſſer, faute de pouvoir en ſupporter le poids, quand on l'ébranloit par le mouvement qu'on lui donnoit en frottant le tube. Ils eſſayerent donc de la ſoutenir avec un petit fil de fer, au lieu du cordon de ſoie; celui-ci ayant caſſé auſſi, ils firent uſage d'un fil de laiton un peu plus gros; mais quoique ce fil de laiton ſoutînt fort bien la corde de communication, il ne répondit point à l'attente de nos Electriciens; car en frottant le tube, on n'apperçut aucune électricité à l'extrémité de la corde; elle s'étoit toute en allée par le fil de laiton qui la ſoutenoit. Ils avoient eu recours aux fils de laiton comme étant plus forts que leurs cordons de ſoie, ſans être plus gros. par la même raiſon ils s'étoient ſervi auparavant de cordons de ſoie, par préférence aux cordons de chanvre; parce qu'ils pouvoient par ce moyen, les avoir plus forts, & en même temps plus petits. Mais le réſultat de cette expérience les con-

vainquit, que ſon ſuccès dépendoit de ce que les cordons de ſupport fuſſent de ſoie, & non qu'ils fuſſent petits, comme ils l'avoient cru. Car la vertu électrique s'échappa auſſi bien par le petit fil de laiton, qu'elle l'avoit fait par la groſſe ficelle de chanvre.

Etant donc forcés de revenir à leurs cordons de ſoie, ils les prirent aſſez gros pour ſoutenir de fort grandes longueurs de la corde de communication qui étoit de chanvre, & en effet, ils conduiſirent la vertu électrique à ſept cent ſoixante-cinq pieds, ſans appercevoir que l'effet fût ſenſiblement diminué par la diſtance (*a*).

De même qu'ils trouverent que la *ſoie* ne laiſſoit pas perdre la vertu électrique, il y a apparence que ce fut vers le même temps qu'on trouva la même propriété aux *poils*, à la *réſine*, au *verre*, & peut-être à quel-

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 7, pag. 15.

ques autres ſubſtances électriques ; quoique la découverte n'en ait été marquée nulle-part ; car nous verrons bientôt M. Grey, en faire uſage pour iſoler les corps qu'il électriſoit.

Après cela, ils eſſayerent ſi l'on pourroit rendre électriques de grandes ſurfaces, en électriſant une grande carte Géographique, des nappes de toile, &c. Ils porterent auſſi la vertu électrique de pluſieurs côtés en même temps, & à une diſtance conſidérable de chaque côté.

Ils trouverent que les émanations magnétiques n'étoient point du tout oppoſées aux électriques ; car quand ils eurent électriſé une pierre d'aimant avec une clef qu'elle portoit, toutes les deux attirerent la feuille de cuivre comme les autres ſubſtances.

Quelque temps après, M. Wheeler en l'abſence de M. Grey, électriſa une pelle toute rouge, & trouva que l'attraction étoit la même que quand elle étoit froide. Il ſuſpendit auſſi un poulet vivant ſur le

tube, par les pattes, & trouva que sa poitrine étoit fortement électrique (*a*).

Au mois d'Août 1729, M. Grey fit un pas de plus dans ses découvertes électriques. Il trouva qu'on pouvoit conduire la vertu électrique du tube, à la corde de communication sans y toucher, & qu'il suffisoit pour cela de tenir le tube électrisé à sa proximité. En répétant ses premieres expériences avec cette variété, conjointement avec M. Wheeler, & entre-autres, en conduisant la vertu électrique de plusieurs côtés, en même-temps, sans toucher la corde, ils remarquerent toujours que l'attraction étoit la plus forte à l'endroit qui étoit le plus éloigné du tube; fait qu'ils auroient pu observer dans leurs précédentes expériences., s'ils y eussent fait attention (*b*).

Dans le même mois M. Wheeler, & M. Grey, firent conjointement quelques expériences, pour essayer

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 7; pag. 16.

(*b*) Ibid. pag. 17.

si l'attraction électrique étoit proportionnée à la masse des corps. Dans cette vue, ils électriserent un cube solide de chêne, & un autre des mêmes dimensions, qui étoit creux; mais ils ne purent appercevoir aucune différence dans leur force attractive; quoique M. Grey fût d'avis, que les émanations électriques passoient au travers de toutes les parties du cube solide (*a*).

Le 13 Août de la même année, M. Grey ajouta une autre perfection à son appareil électrique, en découvrant qu'il pouvoit électriser une *baguette* aussi bien qu'un *fil*, sans en insérer aucune partie dans son tube électrisé. Il prit une grande perche de vingt-sept pieds de longueur, de deux pouces & demi de diametre à un bout, & d'un pouce & demi à l'autre. Elle avoit son écorce. Il suspendit cette perche horisontalement avec des cordons de crin, & il laissa pendre au petit bout de la perche un morceau de liege au moyen d'une ficelle d'environ un

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 7, pag. 17.

pied de long, & mit une petite boule de plomb ſur le liege, pour tenir la ficelle tendue. Enſuite, après avoir mis la feuille de cuivre ſous le liege, il frotta le tube, & l'ayant tenu proche du gros bout de la perche, la boule de liege qui étoit au bout oppoſé, attira fortement la feuille de cuivre, à la hauteur d'un pouce, ou même plus. M. Grey obſerva auſſi que la feuille de cuivre, quoique attirée par toutes les parties de la perche, ne l'étoit pas à beaucoup près ſi fortement que par le liege (*a*).

Vers le commencement de Septembre, M. Grey fit des expériences, pour montrer que les émanations électriques pouvoient être conduites en lignes circulaires auſſi bien qu'en lignes droites, & être communiquées d'un cercle à un autre, & que cela réuſſiſſoit, ſoit que les cercles fuſſent verticaux ou horiſontaux.

Vers la fin de l'automne, ou au com-

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 7, pag. 18.

mencement de l'hiver 1729, M. Grey recommença ses recherches sur d'autres corps électriques; il en trouva beaucoup qui avoient la même propriété; mais il ne fait mention que des feuilles seches de divers arbres; d'où il conclut que les feuilles de tous les végétaux avoient cette vertu attractive (*a*).

Nous touchons maintenant à une nouvelle suite des expériences électriques de M. Grey, savoir, sur les fluides & sur les *corps animés*. N'ayant point d'autre méthode, d'essayer si des substances quelconques pouvoient acquérir la vertu électrique par communication, que de leur faire enlever des corps légers placés sur un guéridon au-dessous d'elles, on peut aisément imaginer qu'il ne lui fut pas aisé de trouver un moyen de mettre un corps fluide dans cette situation. La seule chose que M. Grey put faire dans ce cas, fut de se servir d'une bulle d'eau, sous laquelle forme on peut tenir un fluide dans

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 7, pag. 19.

un état de ſuſpenſion. En conſéquence, les 23 & 25 Mars 1730, il fit fondre du ſavon dans de l'eau de la Tamiſe, & ſuſpendant une pipe à fumer, il en ſouffla une bulle à la tête de cette pipe, & approchant le tube électriſé auprès du petit bout, il ſe trouva que la bulle attiroit la feuille de cuivre à la hauteur de deux, ou même quatre pouces (*a*).

Le 8 Avril 1730, M. Grey ſuſpendit un petit garçon ſur des cordons de crin, dans une poſition horiſontale, préciſément de la façon, dont tous les électriciens avoient coutume auparavant de ſuſpendre leurs cordes de chanvre, & leurs baguettes de bois; enſuite approchant de ſes pieds le tube électriſé, il trouva que la tête attiroit la feuille de cuivre avec beaucoup de force, & la faiſoit monter à la hauteur de huit, & quelquefois dix pouces. Quand il mit la feuille ſous ſes pieds, & qu'il approcha le tube de ſa tête, l'attraction fut foible; & quand il apporta la feuille ſous ſa tête, &

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 7, pag. 19.

tint le tube au-dessus, il n'y eut point du tout d'attraction. M. Grey n'essaye point de rendre raison d'aucun de ces faits; ce ne fut que bien des années après, que l'on remarqua l'influence des *pointes* [6], pour recevoir & lancer les émanations électriques. Tandis que l'enfant étoit suspendu, M. Grey s'amusa à faire agir l'électricité par plusieurs parties de son corps en même temps, & au bout de longues baguettes qu'on lui fit tenir dans ses mains, & en diversifiant l'expérience de plusieurs autres manieres (*a*).

Les conséquences que M. Grey tire de ces expériences sont assez curieuses. Elles font voir, dit-il, que les animaux reçoivent une plus grande quantité du fluide électrique que d'autres corps, & que par leur moyen ce fluide peut être transporté de plu-

---

(*a*) Phil. Transf. Abridged. vol. 7, pag. 20.

☞ [6] Quand nous en ferons à l'article qui traite de la propriété des corps pointus, en Electricité, nous ferons voir à quoi se réduit cette vertu si vantée des pointes.

ſieurs côtés en même-temps, à des diſtances conſidérables. Il ne concevoit pas que les corps des animaux ne reçoivent l'électricité que par le moyen de l'humidité qui eſt en eux, & que ſa corde de chanvre & ſes baguettes de bois n'auroient pas pu être électriſées, ſi elles euſſent été parfaitement ſéches [7].

M. Grey obſerva dans toutes ces expériences, que la feuille de cuivre étoit attirée à une plus grande hauteur de deſſus un guéridon étroit, que de deſſus une table, & au moins trois fois plus haut que quand elle étoit poſée ſur le parquet de la chambre.

Vers ce temps-là, M. Grey communiqua à la Société royale le ſoupçon qu'il avoit que les corps attiroient plus ou moins à raiſon de leur couleur, quoique la ſubſtance fût la même, & que le poids & la grandeur fuſſent égaux. Il dit, qu'il avoit

---

☞ [7] Il n'eſt pas bien décidé qu'il n'y ait que l'humidité qui rende les corps animés ſuſceptibles d'être électriſés par communication.

trouvé que le rouge, l'orangé, & le jaune, attiroient pour le moins trois ou quatre fois plus fort que le verd, le bleu ou le pourpre; mais qu'il s'abstenoit d'en donner un détail plus circonstancié, jusqu'à ce qu'il eût essayé une méthode plus exacte, qu'il avoit imaginée, dit-il, de faire ces expériences. Quoiqu'il en soit, il ne l'a jamais donné. La chose en elle-même étoit une erreur, & on en fera voir la cause dans quelques expériences postérieures que fit M. Wheeler (*a*) [8].

M. Grey, ayant trouvé qu'il pouvoit communiquer l'électricité à une bulle de savon & d'eau, fut encouragé à essayer de la communiquer aussi à l'eau simple. Pour cet effet,

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 7, pag. 22.

☞ [8] C'est M. Dufay, & non pas M. Wheeler, de l'aveu même de l'Auteur, comme on le verra ci-dessous, qui a réfuté cette opinion de M. Grey. Mais, comme on aura souvent occasion de le voir dans le cours de cet ouvrage, son Auteur cherche toujours à accorder les découvertes à ses compatriotes, au préjudice des autres Physiciens.

il électrisa un Vaisseau de bois plein d'eau, placé sur un pain de résine ou un panneau de verre, & il remarqua qu'en présentant au-dessus de l'eau, à la distance d'un pouce ou un peu plus, dans une position horisontale un petit bout de fil, une bande étroite de papier mince, ou un morceau de verre en feuille, ils étoient attirés à la surface de l'eau, & ensuite répoussés; mais il pensa que ces attractions & répulsions n'étoient pas répétées aussi souvent qu'elles l'auroient été, si le corps eût été solide.

Il imagina ensuite de faire connoître l'effet de l'électricité sur l'eau d'une maniere plus efficace. Comme cette expérience fut fort curieuse, & qu'elle avoit une apparence tout-à-fait nouvelle pour les Electriciens de son temps, j'en rapporterai au long les particularités, & je me servirai en général des propres termes de M. Grey (*a*).

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 7, pag. 23.

Il remplit une petite jatte d'eau jusqu'au bord, & même plus, & en présentant au-dessus un tube électrisé, à la distance d'environ un pouce ou plus, il dit que pourvu que ce fût un grand tube, il s'élevoit d'abord une petite montagne d'eau d'une forme conique, du sommet de laquelle sortoit une lumiere fort visible, quand l'expérience se faisoit dans une chambre obscure, & un craquement presque semblable à celui qui se fait quand on présente le doigt au tube, mais pas tout-à-fait si éclatant & d'un son plus grave; après quoi, dit-il, cette montagne, si on peut se servir de ce terme, retombe aussi-tôt dans le reste de l'eau, & lui donne un mouvement de tremblement & d'ondulation.

Quand il répéta cette expérience au grand jour, il apperçût qu'il s'élançoit de petites particules d'eau du sommet de la montagne; & qu'il s'élevoit quelquefois du haut du cône, un filet d'eau très-délié, d'où il sortoit une vapeur fine, dont les particules étoient si petites, qu'on ne pouvoit les voir; cependant il est cer-

tain, dit-il, que cela doit être ainsi; puisque le côté inférieur du tube étoit humide, comme il le trouva, quand il voulut le frotter ensuite. Il ajoute, qu'il a observé depuis, que quoiqu'il ne s'éleve pas toujours un tel cylindre d'eau, il y a toujours un courant de particules invisibles, jettées sur le tube, & quelquefois même au point d'y pouvoir être apperçues.

Quand il se servit de plus grands vases (ses grandeurs étoient depuis trois quarts jusqu'à un dixieme de pouce de diametre) qui, dit il, devoient être remplis autant qu'il étoit possible, sans que l'eau coulât par dessus; la partie du milieu de la surface, qui étoit platte, s'affaissoit à l'approche du tube, & devenoit concave, & les parties voisines des bords s'élevoient; & quand on présentoit le tube vis-à-vis le côté de l'eau, il en sortoit horisontalement de petites protubérances coniques d'eau, qui aprés le craquement, retournoient au reste; & quelquefois il s'en échappoit de petites particules, ainsi que des petites protubérances dont on vient de parler.

Il répéta cette derniere expérience avec de l'eau chaude, & trouva qu'elle étoit attirée beaucoup plus fortement, & à des distances bien plus grandes qu'auparavant. La vapeur sortant du bout du cône fut visible dans ce cas, & le tube fut parsemé de grosses gouttes d'eau.

Il essaya ces expériences de la même maniere avec du vif argent qui fut pareillement enlevé; mais à cause de sa gravité, il ne le fut pas si haut que l'eau: il dit pourtant que le craquement fut plus éclattant, & dura beaucoup plus long-temps qu'il n'avoit fait avec l'eau (*a*).

Il n'est pas aisé de savoir à quoi s'en tenir sur les expériences qui occuperent ensuite l'attention de M. Grey, ni jusqu'à quel point il s'est trompé dans leurs résultats. Il s'imagina avoir découvert une puissance attractive, perpétuelle dans tous les corps électriques qui ne demandent pas d'être échauffés ni frottés. Il se

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 7; pag. 24.

figura

figura que les expériences ſuivantes prouvoient cette découverte.

Il prit dix-neuf ſubſtances différentes, qui étoient la réſine, la gomme lacque, la cire d'abeilles, le ſoufre, la poix, &c. ou bien deux ou trois de ces ſubſtances diverſement combinées. Il les fondit dans une cuiller de fer, excepté le ſouffre qu'il fit fondre dans un vaiſſeau de verre. Quand elles furent tirées de la cuiller, & que leurs ſurfaces ſphériques furent durcies, il prétend qu'elles n'attirerent pas, juſqu'à ce que la chaleur fût diminuée, ou juſqu'à ce qu'elles fuſſent refroidies à un certain point; qu'alors il y eut une petite attraction, qui augmenta juſqu'au moment où la ſubſtance fut froide, & qu'enſuite l'attraction fut fort conſidérable (*a*).

La façon dont il s'y prit pour entretenir ces ſubſtances dans un état d'attraction, fut de les envelopper dans tout ce qui pouvoit les mettre

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 7, pag. 24.

à couvert de l'air extérieur. D'abord il se servit de papier blanc pour les plus petits corps, & d'une flanelle blanche pour de plus grands; mais il trouva par la suite, que les bas noirs tricottés, faisoient aussi-bien. Après les avoir ainsi enveloppés, il les serra dans un grand coffre, où ils resterent jusqu'à ce qu'il voulût en faire usage.

Il observa ces corps pendant trente jours, & trouva qu'ils continuoient d'agir aussi vigoureusement que le premier ou le second jour, & qu'ils conserverent leur puissance jusqu'au temps où il écrivit, quoique quelques uns d'entre eux eussent été préparés depuis plus de quatre mois.

Il parle plus particuliérement d'un grand cône de soufre, couvert d'un verre à boire, dans lequel il avoit été moulé, & dit que toutes les fois qu'on en ôtoit le verre, il attiroit aussi fortement que le soufre, que l'on gardoit bien couvert dans le coffre. Quand il faisoit beau temps, le verre attiroit aussi, mais pas si fortement que le soufre, qui ne manquoit jamais d'attirer, quelque va-

riable que pût être le temps ou le vent ; cependant dans le temps humide l'attraction n'étoit pas si considérable que dans le beau temps.

Il parle aussi d'un gâteau de soufre fondu, qu'il tenoit découvert dans le même lieu que le corps dont on a parlé ci-dessus, & où le soleil ne pouvoit donner sur lui ; & il dit qu'il continua d'attirer jusqu'au temps où il écrivoit ; mais que son attraction n'étoit pas une dixieme partie de celle du cône de soufre qui étoit couvert.

Il essaya ces attractions avec un fil suspendu au bout d'un bâton. Il tenoit le corps électrique dans une main & le bâton dans l'autre, & il apperçut cette attraction à une aussi grande distance qu'il pouvoit les tenir.

Dans le temps qu'il écrivoit, il en étoit à l'électricité permanente dans le verre ; mais il n'avoit pas encore complетté ses expériences (a).

(a) Phil. Transf. Abridged, vol. 6, pag. 27.

Ces expériences de M. Grey, recevront un grand éclairciſſement de quelques-unes de celles de M. Wilke, qui ſeront rapportées ci-après. Il eſt probable que dans ces expériences le vaiſſeau de verre poſſédoit une électricité, & le ſoufre, &c. l'autre. Mais ces deux ſortes d'électricités ne furent découvertes que par la ſuite.

Nous voici arrivés à une ſuite différente d'expériences électriques, que firent de concert Mrs. Grey & Wheeler, & qui ſont ſemblables à quelques-unes de M. Hawkesbée.

En premier lieu, M. Grey fit quelques expériences, qui, probablement ſans qu'il le ſût, avoient été faites auparavant par M. Boyle, ſur le verre & ſur pluſieurs autres corps électriſés dans le vuide, & il trouva qu'ils attiroient à peu près à la même diſtance que dans le plein. Pour déterminer ce fait, il ſuſpendit la ſubſtance électriſée dans le récipient de la machine pneumatique, & quand il fut vuidé d'air, il fit deſcendre le corps électrique à une diſtance convenable de quelques corps légers, placés ſur un guéridon au-deſſous.

Le résultat, autant qu'il en put juger, fut le même dans le vuide, que dans le plein, lorsque l'expérience fut faite dans le même récipient, & que le corps électrique fut approché des corps légers, après le même intervalle de temps depuis l'électrisation (a).

Vers la fin d'Août 1732, M. Grey & M. Wheeler, suspendirent du sommet d'un récipient un fil blanc, qui tomboit jusqu'à son milieu. Ensuite ayant fait le vuide dans le récipient, & l'ayant frotté, le fil fut attiré avec vigueur. Quand on le tint en repos, & qu'il pendoit perpendiculairement, le tube électrisé l'attira, & quand on éloigna le tube lentement, le fil retourna à sa position perpendiculaire; mais ayant retiré brusquement le tube, le fil sauta au côté opposé du récipient. Ce dernier effet arrivoit, si on écartoit brusquement la main du récipient. D'abord il leur parut inexpli-

(a) Phil. Transf. Abridged, vol. 6, pag. 27.

quable dans les deux cas ; mais en y penſant plus mûrement, ils conclurent qu'il venoit du mouvement de l'air cauſé par le tube ou par la main, qui ôtoit l'attraction de ce côté-là, & non de l'autre (*a*). Ils trouverent auſſi qu'un tube électriſé attiroit le fil à travers un autre récipient que l'on mit par deſſus celui dans lequel il étoit ſuſpendu. Quelque temps après, M. Wheeler trouva, que le fil étoit attiré à travres cinq récipients poſés les uns ſur les autres & tous vuidés d'air ; il jugea même que l'attraction étoit plus grande dans ce cas, que quand on ſe ſervoit d'un ſeul récipient. Remarquez que pour écarter plus efficacement des récipients, toute eſpéce d'humidité qui auroit été fort nuiſible dans cette expérience, on ſe ſervit, au lieu de cuir mouillé, d'un ciment fait de cire & de térébenthine, dont M. Boyle avoit fait uſage dans ſes expériences (*b*).

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 7, pag. 56.

(*b*) Ibid. vol. 7, pag. 97.

Ces deux Messieurs firent vers le même temps une expérience curieuse, qui montroit, disent-ils, que l'attraction se communique à travers les corps opaques, comme à travers les transparents ; mais s'ils eussent connu le métal comme conducteur de l'électricité, ils se seroient épargnés la peine qu'ils prirent. Ils se munirent d'une grande sonnette, & en ayant ôté le battant, ils y suspendirent au sommet un morceau de liege frotté de miel ; & la poserent sur un plateau de verre, sur lequel ils avoient mis quelques feuilles de cuivre. On approcha ensuite le tube électrisé des différentes parties de la sonnette, & en l'électrisant ils trouverent plusieurs morceaux de feuilles de cuivre attachés au liege, tandis que d'autres étoient écartés des endroits où ils les avoient posés, ayant été sans doute attirés par la sonnette (*a*).

Nous voyons avec quelle lenteur

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 7, pag. 96.

on avançoit dans les progrès de cette ſcience par quelques expériences que M. Grey fit le 16 Juin 1731, & qu'il avoit jugées dignes d'être rapportées ; quoiqu'elles contiennent à peine quelque choſe de nouveau pour nous, ces découvertes lui parurent cependant aſſez conſidérables.

Il électriſa un enfant monté ſur des gâteaux de réſine, auſſi fortement qu'il l'avoit électriſé auparavant, en le ſuſpendant par des cordons de crin. Enſuite, il électriſa un enfant ſuſpendu ſur des cordons de crin, par le moyen d'une piece de communication tenue par un autre enfant électriſé, qui étoit à quelques pieds de diſtance du premier. Il varia cette expérience de pluſieurs façons avec des baguettes & des enfans, & il en conclut que la vertu électrique pouvoit non-ſeulement être conduite du tube à des corps éloignés à l'aide d'une baguette ou d'un cordon ; mais que la même baguette ou cordon, pouvoit communiquer cette cette vertu à une autre baguette ou cordon, à quelque diſtance de là, & que cette autre ba-

guette ou cordon pourroit auſſi porter la force attractive à des corps encore plus éloignés. Cette expérience fait voir que M. Grey n'avoit pas conſidéré la piece de communication & le corps qui en étoit électriſé, comme étant une ſeule & même choſe par rapport à l'électricité, & ne différant abſolument que par la forme, puiſqu'ils étoient tous les deux également conducteurs d'électricité.

Au mois de Décembre ſuivant, M. Grey pouſſa cette expérience encore plus loin, en portant l'électricité à des corps qui ne touchoient pas la piece de communication, la faiſant paſſer par le centre de cerceaux placés ſur du verre. Un de ces cerceaux avoit vingt, & un autre quarante pouces de diametre (*a*).

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 7, pag. 100.



PÉRIODE IV.

Expériences & découvertes de M. Dufay.

JUSQU'ICI, le goût de l'électricité sembloit avoir été confiné à l'Angleterre seule; mais on trouve, que vers ce temps-là, il avoit passé les mers, & que d'habiles étrangers furent curieux de se distinguer, & d'acquérir de la réputation dans cette nouvelle carriere de gloire. M. Dufay de l'Académie royale des Sciences de Paris, & Intendant du Jardin du Roi, répéta avec soin les expériences de M. Grey, & ajouta aussi à ce fond de richesses plusieurs nouvelles expériences de son invention. Nous lui sommes pareillement redevables d'avoir remarqué plusieurs propriétés générales de l'électricité ou des regles concernant sa maniere d'agir, dont on n'avoit pas fait mention avant lui, & qui réduisirent à

un petit nombre de propoſitions ce qui avoit été découvert ci-devant ſur cette matiere. Ses expériences ſont contenues dans ſix grands mémoires inſérés dans l'hiſtoire de l'Académie des Sciences pour les années 1733 & 1734. Leur détail occupe auſſi un article entier dans les tranſactions philoſophiques, datté du 27 Décembre 1733.

Il trouva que tous les corps, excepté les métalliques, les corps mous & les fluides, pouvoient être rendus électriques, en les chauffant d'abord plus ou moins, & les frottant enſuite avec qu'elque eſpece d'étoffe que ce fût. Il en excepte auſſi les ſubſtances qui s'amolliſſent par la chaleur, comme la gomme, ou qui ſe fondent dans l'eau, comme la glu. Il remarqua pareillement que les pierres opaques & dures, & le marbre demandoient d'être plus frottés & plus chauffés que les autres corps, & que la même regle avoit lieu pour les bois; de ſorte que le buis, & les autres eſpeces de bois fort durs devoient être chauffés preſque juſqu'au point de brûler; au

lieu que le ſapin, le tilleul, & le liege ne demandoient qu'une chaleur modérée (*a*).

Il dit qu'en ſuivant les expériences de M. Grey, pour électriſer l'eau, il trouva que tous les corps, ſans exception, tant ſolides que fluides, ſont ſuſceptibles d'électricité quand on les place ſur du verre nouvellement chauffé, ou ſimplement ſeché, & que l'on en approche le tube électriſé. Il aſſure en particulier avoir fait l'expérience avec de la glace, du charbon de bois allumé, & avec tout ce qui ſe trouvoit alors être à ſa portée, & il remarqua conſtamment que les corps les moins électriques par eux-mêmes, étoient ceux qui acquéroient le plus grand degré d'électricité par l'approche du tube électriſé.

Il réfute l'aſſertion de M. Grey, touchant l'électricité différente des corps diverſement colorés, & fait voir que cela ne vient pas de la cou-

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 303.

leur comme couleur, mais des ingrédients qu'on a employés pour les teindre [9].

Ayant communiqué l'électricité du tube, à la maniere de M. Grey, par le moyen d'une ficelle, il remarqua que l'expérience réussissoit mieux lorsqu'il avoit humecté la ficelle, & quoiqu'il fît son expérience à la distance de douze cent cinquante six pieds, par un vent très-fort, & la ficelle faisant huit retours sur elle-même, & passant à travers de deux allées différentes d'un jardin, il trouva que la vertu électrique étoit encore communiquée (*a*).

L'étincelle électrique tirée d'un corps vivant, fut remarquée pour la premiere fois par M. Dufay, accompagné pour lors, comme dans la plupart de ses expériences, par M. l'Abbé Nollet, qui, comme nous le verrons dans la suite, s'est fait lui-même une réputation célébre parmi les électriciens.

(*a*) Philos. Transact. Abridged, vol. 8, pag. 395.

☞ [9] Voyez ci-dessus, note 8.

M. Dufay s'étant fait ſuſpendre lui-même ſur des cordons de ſoie, comme M. Grey avoit fait l'enfant dont on a parlé auparavant, remarqua, que ſitôt qu'il fut électriſé, ſi une autre perſonne s'approchoit de lui, & avancoit ſa main à un pouce ou environ de ſon viſage, de ſes jambes, ſes mains ou ſes habits, il ſortoit auſſi-tôt de ſon corps un ou pluſiers jets picquants accompagnés d'un craquement. Il dit que cette expérience cauſoit à la perſonne qui approchoit la main de lui, auſſi bien qu'à lui-même, une petite douleur, ſemblable à une picquûre d'épingle, ou à la brûlure d'une étincelle de feu, & qu'elle ſe faiſoit remarquer auſſi ſenſiblement à travers ſes habits, que ſur ſon viſage nud, ou ſur ſes mains. Il obſerve auſſi, que dans l'obſcurité, ces jets étoient autant d'étincelles de feu (*a*).

M. l'Abbé Nollet, dit qu'il n'oubliera jamais la ſurpriſe que cauſa à

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 395.

M. Dufay & à lui-même, la premiere étincelle électrique qui ait jamais été tirée d'un corps humain électrisé (*a*).

Il dit que ces craquemens & étincelles n'étoient point excités quand on approchoit de lui un morceau de bois, d'étoffe ou de toute autre subsce qu'un corps humain vivant, à l'exception du métal qui produisoit à peu de chose près, les mêmes effets que le corps humain. Il ne prenoit pas garde que cela étoit dû à la sécheresse des substances dont il parle; ce qui faisoit qu'elles ne donnoient pas une étincelle pleine & forte. Il paroît aussi s'être trompé, quand il imagina que la chair des animaux morts, ne donnoit qu'une lumiere uniforme sans aucun craquement & sans étincelles (*b*).

Les deux observations suivantes de M. Dufay sont capitales, & je

---

(*a*) Leçons de Physique, vol. 6, pag. 452.

(*b*) Philos. Trans. Abridged, vol. 8, pag. 395.

vais les rapporter dans ses propres termes, parce qu'elles sont importantes & curieuses; quoique la premiere ne dit guere plus que ce que Otto de Guericke avoit déja observé avant lui. » J'ai découvert, dit il, » un principe fort simple, qui explique une grande partie des irrégu» larités, &, si je puis me servir du » terme, des caprices qui semblent » accompagner la plupart des expé» riences en électricité. Ce principe » est que les corps électriques atti» rent tous ceux qui ne le sont pas, » & les repoussent sitôt qu'ils sont » devenus électriques, par le voisi» nage ou par le contact du corps » électrique. Ainsi la feuille d'or est » d'abord attirée par le tube, ac» quiert l'électricité en en approchant, » & conséquemment en est aussitôt re» poussée; elle n'en est point attirée » de nouveau, tant qu'elle conserve » sa qualité électrique. Mais si, tan» dis qu'elle est ainsi soutenue en » l'air, il arrive qu'elle touche quel» que autre corps, elle perd à l'ins» tant son électricité, & conséquem-

» ment eſt attirée de nouveau par » le tube, lequel après lui avoir donné une nouvelle électricité, la repouſſe une ſeconde fois, & cette » répulſion continue auſſi long-temps » que le tube conſerve ſa puiſſance. » En appliquant ce principe aux différentes expériences d'électricité, » on ſera ſurpris du nombre de faits » obſcurs & embarraſſants, qu'il » éclaircit ». M. Dufay tâche en particulier d'expliquer, au moyen de ce principe, pluſieurs des expériences de M. Hawkesbée (*a*).

» Le haſard, dit-il, m'a préſenté » un autre principe plus univerſel & » plus remarquable que le précédent, » & qui jette un nouveau jour ſur la » matiere de l'électricité. Ce principe eſt, qu'il y a deux ſortes d'électricités, fort différentes l'une de » l'autre; l'une que j'appelle électricité vitrée, & l'autre électricité » réſineuſe. La premiere eſt celle du » verre, du criſtal de roche, des

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag 396.

» pierres précieuſes, du poil des » animaux, de la laine & de beau- » coup d'autres corps. La ſeconde eſt » celle de l'ambre, de la gomme co- » pal, de la gomme lacque, de la » ſoie, du fil, du papier & d'un » grand nombre d'autres ſubſtances. » Le caractere de ces deux électrici- » tés eſt de ſe repouſſer elles-mêmes, » & de s'attirer l'une l'autre. Ainſi un » corps de l'électricité vitrée repouſ- » ſe tous les autres corps qui poſſé- » dent l'électricité vitrée, & au con- » traire, il attire tous ceux de l'électri- » cité réſineuſe. Les réſineux pareille- » ment repouſſent les réſineux, & » attirent les vitrés. On peut aiſé- » ment déduire de ce principe l'ex- » plication d'un grand nombre d'au- » tres phénomenes; & il eſt proba- » ble que cette vérité nous condui- » ra à la découverte de beaucoup » d'autres choſes » [10].

☞ [10] Il eſt vrai qu'il arrive ſouvent qu'un corps, attiré d'abord, & enſuite repouſ- ſé par du verre électriſé, eſt attiré par un corps réſineux frotté, par exemple, un bâ-

Pour connoître sur le champ à laquelle des deux especes d'électricités

---

ton de cire d'Espagne ; mais il n'est pas moins vrai qu'il arrive souvent le contraire. Il y a plus, c'est qu'il n'est pas très-difficile de faire réussir ou manquer l'expérience à son gré. Cette expérience, ainsi que toutes celle de ce genre, ne prouve donc rien en faveur de ces deux sortes d'électricités réellement distinctes l'une de l'autre. Un corps qui a été d'abord attiré, & ensuite repoussé par du verre électrisé, n'est repoussé que parce qu'ayant été lui-même électrisé par communication, ses effluences rencontrent celles du verre, & s'appuyent mutuellement; ce qui cause la répulsion. De la résine frottée est très perméable au fluide électrique, & ses effluences sont beaucoup plus foibles que celles du verre électrisé; en conséquence les effluences du corps électrisé par le verre, trouvant moins de difficulté à pénétrer la résine ainsi frottée, que l'air ambiant, ce corps est porté vers la résine par la matiere affluente qui y arrive de toutes parts ; & par-là paroît attiré. Mais si la résine n'avoit été que foiblement électrisée, ou qu'elle le fût très-fortement, dans ces deux cas, elle repousseroit le corps qui a été repoussé par le verre, de même que le verre le repousse lui-même. Dans le premier cas, cela arriveroit, parce que la résine seroit trop peu perméable au fluide électrique qui sort du corps électri-

appartient celle d'un corps quelconque, il électrisa un fil de soie, & l'approcha du corps, quand il fut électrisé. S'il repoussoit le fil, il en concluoit qu'il étoit de la même électricité que lui, c'est-à-dire, de la résineuse; s'il l'attiroit, il concluoit qu'il étoit de la vitrée (*a*).

Il observa aussi que l'électricité communiquée étoit de la même espece que celle qui communique. Car ayant électrisé des boules de bois ou d'ivoire, au moyen de tubes de verre, il trouva qu'elles repoussoient les corps que le tube repoussoit, &

(*a*) Philos. Transact. Abridged, vol. 8, pag. 397.

sé par le verre. Dans le second cas, cela arriveroit, parce que la force des effluences de la résine approcheroit de celle des effluences du verre, ce qui leur donneroit la faculté de repousser presque aussi puissamment. Je ne doute pas que, si M. Dufay eût vécu plus long-temps, & qu'il eût souvent répété ces expériences, il n'eût renoncé à cette prétendue découverte des deux électricités *résineuse* & *vitrée*, qui n'est fondée sur aucun fait constant, quoi qu'en disent tous ses partisans.

attiroient ceux que le tube attiroit. Si elles avoient reçu l'électricité résineuse par communication, elles observoient la même regle, attirant les corps à qui on avoit communiqué l'électricité vitrée, & repoussant ceux qui avoient reçu la résineuse. Mais il observe que l'expérience ne réussissoit pas, à moins que les corps ne fussent rendus égalemment électriques; car si l'un d'eux ne l'étoit que foiblement, il seroit attiré par celui qui seroit beaucoup plus fortement électrique, de quelque espece que fût son électricité.

Cette découverte des deux électricités, étoit certainement très-importante; cependant M. Dufay la laissa fort imparfaite. Nous verrons que M. Franklin trouva dans la suite, que selon toute apparence, l'électricité vitrée étoit positive, ou une surabondance de matiere électrique, & que la résineuse étoit négative ou un défaut de cette matiere; & M. Canton a découvert que c'est de la surface des corps électriques, & du frottoir que dépend l'électricité positive ou négative.

La Doctrine de deux électricités différentes, produites en électrisant diverses substances, quelque considérable qu'en fût la découverte, semble avoir été abandonnée après M. Dufay, & on a attribué ces effets à d'autres causes. C'est un exemple qui prouve que la science va quelquefois à reculons.

M. Dufay semble lui-même enfin avoir adopté l'opinion qui a prévalu généralement du temps de M. Franklin; savoir, que les deux électricités ne différoient que par le degré de force, & que la plus forte attiroit la plus foible; il ne considéroit pas que suivant ce principe, deux corps qui posséderoient chacun une des deux especes d'électricités, devroient s'attirer l'un & l'autre avec moins de force, que si l'un d'eux n'eût pas été électrisé du tout; ce qui est contraire à l'expérience.

On verra que bien des années après, Monsieur Kinnersley de Philadelphie, ami du Docteur Franklin, étant à Boston dans la nouvelle Angleterre, fit quelques expériences, qui montrerent encore la différence des deux

électricités. Il communiqua ces expériences à M. Franklin, qui les répéta, & en donna l'explication (*a*).

Il faut ajouter aux expériences de M. Dufay, qu'il communiqua l'électricité d'un corps à un autre placé à un intervalle de dix ou douze pouces, dans le milieu duquel il y avoit une chandelle allumée (*b*). Il trouva aussi que le fer rouge pouvoit être très-bien électrisé (*c*).

M. Dufay fut le premier qui essaya d'électriser un tube dans lequel l'air étoit condensé, & il trouva que cet essai ne réussissoit pas. Soupçonnant que cela venoit peut-être de l'humidité qu'il pouvoit avoir introduit dans le tube en se servant pour cela d'une pompe foulante, il lutta un grand éolipile de cuivre à son tube, & y comprima l'air, en mettant l'éolipile sur le feu. Après quoi il tourna un robinet, qu'il avoit

---

(*a*) Voyez ses Lettres.

(*b*) Recherches sur les causes des phénomenes électriques, par M. Nollet, pag. 203.

(*c*) Ibid. pag. 212.

placé pour empêcher le retour de l'air comprimé, & dégagea le tube de l'éolipile; mais il trouva encore que léle&rifation étoit impoffible. M. l'Abbé Nollet, qui affiftoit à la plupart de fes expériences, déclare lui-même qu'il ne fut pas encore content de cette précaution; penfant que le défaut d'électrifation du tube, pouvoit encore provenir de l'humidité qui exifte toujours dans l'air, & dont les particules doivent néceffairement être rapprochées les unes des autres par la condenfation (*a*). Pour répondre à cette objection, M. Boulanger dit qu'un petit verre plein d'eau, verfé dans un tube, & vuidé auffitôt après, ne détruiroit pas l'électrifabilité du verre à beaucoup près, tant que l'air condenfé (*b*).

Il faut obferver que M. Granville Wheeler, fit dans l'Automne de 1732, plufieurs expériences fort curieufes fur la force répulfive de l'électricité.

(*a*) Recherches fur les caufes des phénomenes électriques, par M. Nollet, pag. 258.

(*b*) Boulanger, pag. 132.

Il les répéta l'Eté ſuivant, à M. Grey, & avoit deſſein de les communiquer par ſon canal, à la Société royale; mais en ayant différé l'exécution de temps à autre, il fut informé que M. Dufay avoit remarqué la même force répulſive. C'eſt pourquoi il abandonna toute idée de communiquer ſa découverte au public; mais trouvant que ſes expériences étoient différentes de celles de M. Dufay, il ſe laiſſa perſuader de les publier dans les tranſactions Philoſophiques pour l'année 1739.

Ces expériences furent faites au moyen de fils de différentes ſortes, & autres ſubſtances, ſuſpendus à des cordons de ſoie, & généralement faits pour ſe repouſſer les uns les autres, à l'approche d'un tube électriſé. Il renferma le réſultat de toutes ces expériences, dans les trois propoſitions ſuivantes 1°. Les corps rendus électriques par communication, au moyen d'un corps électrique frotté, ſont dans un état de répulſion par rapport à ce corps frotté. 2°. Deux corps ou plus rendus électriques en communiquant avec un

corps électrique frotté, ſont dans un état de répulſion, l'un par rapport à l'autre. 3°. Les corps électriques frottés, ſe repouſſent eux mêmes les uns les autres (*a*).

Une des expériences qu'il a faites pour prouver la ſeconde de ces propoſitions, mérite d'être rapportée parce qu'elle eſt fort curieuſe. Il attacha enſemble pluſieurs fils de ſoie, par un nœud à chaque bout; enſuite, en les électriſant, les fils ſe repouſſerent les uns les autres, & tout le faiſceau ſe renfla, & forma une belle figure ſphérique; de ſorte qu'il remarqua, dit-il, avec plaiſir, le nœud qui étoit en bas, s'élever à meſure que l'électricité & la répulſion mutuelle des fils augmentoient, & il trouva une reſſemblance entre le faiſceau de fils de ſoie, & un faiſceau de fibres muſculaires.

Il obſerve par maniere de corollaire à la même propoſition, que

---

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 410.

cette expérience fournit plus clairement que toute expérience connue, une raison pour expliquer la dissolution des corps dans les menstrues ; savoir, que les particules du corps à dissoudre, s'étant chargées des particules de la menstrue, au point d'en être rassasiées, les particules saturées se repoussent les unes les autres, se séparent, & tombent en pieces (*a*).

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 8, pag. 411.



PÉRIODE V.

Continuation & conclusion des expériences de M. Grey.

M. Grey en reprenant ses expériences, marque beaucoup de satisfaction de ce que ses observations ont été confirmées par un Physicien aussi judicieux que M. Dufay, qui en avoit lui-même fait plusieurs nouvelles, sur-tout, cette observation importante, qui le mit sur la voie de faire les expériences suivantes, qu'il essaya dans les mois de Juillet & Août 1734 (*a*).

Comme M. Dufay avoit dit que les étincelles dont il avoit parlé, ainsi que les craquements, étoient fortement excités par un morceau de métal, que l'on présentoit à la personne soutenue sur des cordons

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 8, pag. 397.

de ſoie, M. Grey en conclut que, ſi la perſonne & le métal changeoient de place, l'effet ſeroit le même. En conſéquence, il ſuſpendit pluſieurs morceaux de métal ſur des cordons de ſoie, en commençant par les uſtenciles ordinaires, qui ſe trouverent ſous ſa main, comme un fourgon de fer, des pincettes, la pelle à feu, &c. & trouva que quand ils furent électriſés, ils donnerent des étincelles, de même qu'avoit fait le corps humain dans de pareilles circonſtances; telle fut l'origine des conducteurs de métal, dont on ſe ſert à préſent (*a*).

M. Grey ne ſongea point alors à faire ſes expériences dans l'obſcurité, pour voir la lumiere qui ſortoit du fer; n'imaginant pas que l'électricité communiquée aux métaux, auroit produit des phénomenes ſi ſurprenants.

En continuant ſes expériences chez M. Wheeler, ils trouverent que la

---

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 398.

chair des animaux morts donnoit, à peu de chose près, les mêmes apparences que celle des animaux vivants, contre l'assertion de M. Dufay.

Mais ce qui surprit le plus M. Grey & les spectateurs dans les expériences qu'il fit à cette occasion, fut ce qu'il appelle un cône ou aigrette de lumiere électrique, tel qu'on en voit communément sortir d'une pointe électrisée. Comme ce fut la premiere fois que l'on vit distinctement ce phénomene, qui est à présent si commun, je rapporterai tout au long l'expérience dont il fut le résultat.

M. Grey & ses amis se munirent d'une verge de fer, de quatre pieds de longueur, & d'un demi-pouce de diametre, pointue à chaque extremité, mais d'une pointe mousse. En suspendant cette verge de fer sur des cordons de soie dans l'obscurité, & appliquant le tube électrisé à un de ses bouts, ils apperçurent non-seulement une lumiere à cette extrémité; mais encore une autre en même temps, sortant de l'extrémité op-

posée. Cette lumiere s'étendoit sous la figure d'un cône, dont le sommet étoit au bout de la verge; & M. Grey dit, que lui & sa compagnie purent voir clairement, qu'elle étoit composée de filets ou rayons de lumiere séparés, qui divergeoient en sortant de la pointe de la verge, & que les rayons extérieurs étoient courbés. Cette lumiere paroissoit à chaque frottement du tube.

Ils observerent pareillement, que cette lumiere étoit toujours accompagnée d'un petit sifflement, qui, à ce qu'ils imaginerent, commençoit à l'extrémité la plus près du tube, & augmentoit de force jusqu'à ce qu'il parvînt à l'extrémité opposée. Il dit cependant que ce bruit ne pouvoit être entendu que des personnes qui étoient proche de la verge, & qui y faisoient attention (*a*).

M. Grey répétant ces expériences au mois de Septembre suivant, après

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 8, pag. 398.

ſon retour à Londres, obſerva un fait qui, dit-il, le ſurprit beaucoup. Après que le tube eut été appliqué à la verge de fer, comme auparavant, & que la lumiere qu'on avoit apperçue aux deux bouts, eut diſparu, elle reparut de nouveau en approchant la main près de l'extrémité de la verge; & en réitérant ce mouvement de la main, le même phénomene ſe fit voir cinq ou ſix fois de ſuite, à l'exception qu'à chaque fois, les rayons devinrent de plus courts en plus courts. Il obſerva auſſi que ces lumieres, que le tube produiſoit à l'approche de la main, étoient accompagnées d'un ſifflement comme les autres.

Il remarqua que la lumiere qui parut à l'extrémité la plus près du tube, lorſqu'on le tint oblique à la longueur de la verge, avoit ſes rayons pliés vers lui, & que pendant tout le temps qu'il employa à frotter le tube, ces éclats de lumiere parurent à chaque mouvement que ſa main faiſoit ſur le tube, en montant & deſcendant; mais que les plus grands

éclats étoient produits quand ſa main deſcendoit (*a*).

Quand il ſe ſervit de deux ou trois verges, les poſant ou en ligne droite, ou de maniere à former un angle quelconque l'une avec l'autre, & qu'il appliqua le tube à l'une de leurs extrémités, il remarqua que le bout le plus éloigné de la verge la plus écartée donnoit les mêmes phénomenes qu'une verge ſimple (*b*).

En ſe ſervant d'une verge qui n'étoit pointue que par un bout, il remarqua que l'autre bout ne donnoit qu'un ſimple craquement, mais beaucoup plus fort que le plus grand de ceux que donnoit la pointe de la verge, & auſſi, que cette douleur ſemblable à une piquûre ou brûlure, ſe faiſoit ſentir plus fortement, & que la lumiere étoit plus brillante & plus reſſerrée.

En aſſujettiſſant une aſſiette d'étain ſur la verge de fer, & rempliſſant

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 399.
(*b*) Ibid. pag. 400.

l'aſſiette d'eau, il obſerva la même lumiere, la même impulſion contre le doigt, & le même craquement, que quand on fit l'expérience avec l'aſſiette vuide. Et quand on fit l'expérience avec de l'eau en plein jour, elle parut s'élever en une petite monticule ſous le doigt qu'on lui préſentoit, & après le craquement elle retomboit, communiquant à l'eau un mouvement d'ondulation près de l'endroit où elle s'étoit ſoulevée.

Ces effets furent les mêmes que ceux qu'il avoit déja obſervés provenir de l'action immédiate du tube; il trouva ſeulement, dit-il, par ces expériences, une choſe qui lui parut un avancement réel dans cette ſcience; ſavoir, qu'on pouvoit produire par l'électricité communiquée, une flamme actuelle, avec une exploſion & une ébullition dans l'eau froide. Ce qu'il ajoute eſt ſi remarquable, que je le rapporterai dans ſes propres termes ». Et quoique ces » effets juſqu'à préſent n'aient été pro- » duits que très en petit, il eſt pro- » bable qu'on pourra avec le temps » trouver une façon de raſſembler

» une plus grande quantité du feu » électrique, & par conséquent d'au- » gmenter la force de cette puis- » sance, qui par plusieurs de ces ex- » périences, (s'il est permis de com- » parer les petites choses aux gran- » des) semble être de la même na- » ture que celle du tonnerre & de » l'éclair (*a*).

Cette espece de prophétie a été exactement accomplie dans les découvertes des Electriciens de Leyde, & du Docteur Franklin, les premiers ayant découvert l'accumulation surprenante de la puissance électrique, dans ce que l'on appelle la bouteille de Leyde; & l'autre aiant prouvé que la matiere du tonnerre est précisément la même que celle de l'Electricité. Cependant il se peut faire que M. Grey n'ait fait mention du tonnerre & de l'éclair, que par maniere de comparaison.

Le 18 Février 1735, M. Grey répétant ses expériences avec des ba-

---

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 8, pag. 401.

guettes de bois, au lieu de verges de fer, dont il s'étoit ſervi auparavant, trouva que tous les effets étoient ſemblables; mais beaucoup plus foibles, comme on ſait très-bien maintenant que la choſe a dû arriver; parce que le bois eſt un conducteur fort imparfait, & qu'il ne l'eſt qu'à proportion de l'humidité qu'il contient.

Il rapporte en même temps, qu'en répétant l'électriſation de l'eau, il trouva que les phénomenes ci-devant indiqués étoient produits, non-ſeulement en tenant le tube proche de l'eau, mais encore quand après l'en avoir écarté, on en approchoit le doigt (*a*).

Le 6 de Mai de la même année, il ſuſpendit encore un enfant ſur des cordons de ſoie, & trouva que cet enfant étoit en état de communiquer le feu électrique, d'abord à une perſonne, & enſuite à pluſieurs, pourvu qu'elles fuſſent iſolées.

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 402.

M. Grey ſemble toujours avoir imaginé que l'électricité dépendoit en quelque ſorte de la couleur. L'enfant ſuſpendu ſur des cordons bleus, dit-il, garda ſon pouvoir d'attraction cinquante minutes; ſur des cordons écarlates vingt-cinq minutes, & ſur des cordons orangés, vingt-une minutes. Nous voyons, dit-il, par ces expériences, l'éfficacité de l'électricité ſur des corps ſoutenus par des cordons de la même ſubſtance, mais de différentes couleurs (*a*).

Mais la plus grande erreur que ce Savant paroît avoir adoptée, fut occaſionnée par des expériences qu'il fit avec des balles de fer, pour obſerver la révolution des corps légers autour d'elles. L'article qui regarde ces expériences, étant le dernier que M. Grey ait écrit, je le rapporterai tout au long, comme une choſe curieuſe.

» J'ai fait dernierement, dit-il,
» pluſieurs expériences nouvelles ſur

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 403.

» le mouvement projectile & d'oscil-
» lation des petits corps par l'élec-
» tricité ; au moyen desquelles on
» peut faire mouvoir de petits corps
» autour des grands, soit en cercles
» ou en ellipses, qui seront concentri-
» ques ou excentriques au centre du
» plus grand corps, autour duquel
» ils se meuvent, de façon qu'ils fas-
» sent plusieurs révolutions autour
» d'eux. Ce mouvement se fera cons-
» tamment du même sens que celui
» dans lequel les Planetes se meu-
» vent autour du Soleil, c'est-à dire
» de droite à gauche, ou d'Occi-
» dent en Orient ; mais ces petites
» Planetes, si je puis les nommer
» ainsi, se meuvent beaucoup plus
» vîte dans les parties de l'Apogée,
» que dans celles du Perigée de leurs
» orbites ; ce qui est directement con-
» traire au mouvement des Planetes
» autour du Soleil (*a*).

M. Grey n'a songé à ces expériences que fort peu de temps avant sa

---

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 8, pag. 404.

derniere maladie, & n'a pas eu celui de les achever; mais la veille de sa mort, il fit part des progrès qu'il y avoit déja faits au Docteur Mortimer, alors Secrétaire de la Société royale. Il dit que chaque fois qu'il les répétoit, elles lui causoient une nouvelle surprise; & qu'il espéroit, si Dieu lui conservoit encore la vie quelque temps, pouvoir d'après ce que promettoient ces phénomenes, porter ses expériences électriques à la plus grande perfection. Il ne doutoit pas qu'il ne fût en état, dans fort peu de temps, d'étonner le monde avec une nouvelle sorte de Planétaire, auquel on n'avoit jamais pensé jusqu'alors, & que d'après ces expériences il pourroit établir une théorie certaine pour expliquer les mouvements des corps célestes. Ces expériences, toutes trompeuses qu'elles sont, méritent d'être rapportées, ainsi que celles que l'on fit en conséquence après la mort de M. Grey. Je les rapporterai, dans les propres termes de M. Grey, telles qu'il les donna à M. Mortimer, au lit de la mort.

Placez, dit-il, un petit globe de fer d'un pouce, ou un pouce & demi de diametre, foiblement électrisé, sur le milieu d'un gâteau circulaire de résine, de sept ou huit pouces de diametre; & alors un corps léger suspendu par un fil très-fin, de cinq ou six pouces de long, tenu dans la main au-dessus du centre de la table, commencera de lui-même à se mouvoir en cercle autour du globe de fer, & constamment d'Occident en Orient. Si le globe est placé à quelque distance du centre du gâteau circulaire, le petit corps décrira une ellipse qui aura pour excentricité la distance du globe au centre du gâteau.

Si le gâteau de résine est d'une forme elliptique, & que le globe de fer soit placé à son centre, le corps léger décrira une orbite elliptique de la même excentricité que celle de la forme du gâteau.

Si le globe de fer est placé auprès ou dans un des foyers du gâteau elliptique, le corps léger aura un mouvement beaucoup plus vîte dans

l'apogée que dans le périgée de son orbite.

Si le globe de fer est fixé sur un piédestal, à un pouce de la table, & que l'on place autour de lui un cercle de verre, ou une portion de cylindre de verre creux électrisé, le corps léger se mouvera comme dans les circonstances ci-dessus, & avec les mêmes variétés.

Il dit de plus, que le corps léger feroit les mêmes révolutions, mais seulement plus petites, autour du globe de fer, placé sur la table nue, sans aucun corps électrique pour le soutenir; mais il avoue qu'il n'a pas trouvé que l'expérience réussît, quand le fil étoit soutenu par autre chose que la main [11], quoiqu'il imagine qu'elle auroit réussi, s'il eût

☞ [11] Ceci prouve bien, comme le dit plus bas M. Wheeler, que le désir de réussir est la cause secrete qui produit le mouvement d'Occident en Orient, & qui fait que l'on donne machinalement, & sans s'en appercevoir, une petite impulsion dans cette direction.

été ſoutenu par quelque ſubſtance animale vivante ou morte (*a*).

M. Grey continua de faire part à M. Mortimer d'autres expériences encore plus erronées, que je me diſpenſerai de citer par égards pour ſa mémoire. Que les chimeres de ce grand Electricien apprennent à ceux qui le ſuivent dans la même carriere, qu'il faut être bien circonſpect dans les conſéquences que l'on tire. Il ne faut pourtant pas que l'exemple décourage perſonne d'eſſayer ce qui pourroit ne pas paroître probable ; mais il doit engager du moins à différer la publication des découvertes, juſqu'à ce qu'elles aient été bien confirmées, & que les expériences aient été faites en préſence d'autres perſonnes. Dans des expériences délicates une imagination forte influera beaucoup même ſur les ſens extérieurs ; nous en verrons des exemples fréquents dans le cours de cette hiſtoire.

Le Docteur Mortimer ſemble avoir

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 404, 405.

été trompé lui-même par ces expériences de M. Grey ; il dit qu'en les essayant après sa mort, il trouva que le corps léger faisoit des révolutions autour des corps de différentes figures, & de différentes substances, aussi bien qu'autour du globe de fer, & qu'il avoit récemment essayé l'expérience avec un globe de marbre noir, une écritoire d'argent, un petit copeau de bois, & un gros bouchon de liege (*a*).

Ces expériences de M. Grey furent essayées par M. Wheeler & d'autres personnes, dans la maison ou s'assemble la Société royale, & avec une grande variété de circonstances ; mais on ne put tirer aucune conséquence de ce qu'ils observerent pour lors. M. Wheeler se donnant lui-même bien des peines pour les vérifier, eut des résultats différents ; & à la fin, il dit que son opinion étoit que, le desir de produire le mouvement d'Occident en Orient,

(*a*) Phil. Transf. Abridged. vol. 8, pag. 405.

étoit la cauſe ſecrette qui avoit déterminé le corps ſuſpendu à ſe mouvoir dans cette direction, au moyen de quelque impreſſion qui venoit de la main de M. Grey, auſſi bien que de la ſienne; quoiqu'il ne ſe fût point apperçu lui-même qu'il donnât aucun mouvement à ſa main (*a*).

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 418.



PÉRIODE VI [12].

Expériences du Docteur Desaguliers.

NOUS voici maintenant arrivés aux travaux du Docteur Desaguliers, qui se donna bien des peines pour enrichir ce nouveau champ de science. La raison qu'il apporte de ce qu'il a differé jusqu'alors d'entretenir la Société royale sur ce sujet, & pourquoi il ne l'a pas poussé aussi loin qu'il auroit pu le faire, mérite d'être détaillée, parce qu'elle peut faire connoître le caractere de M. Grey. Il dit qu'il n'a pas voulu

☞ [12] C'est ici où l'on auroit dû placer les premieres expériences de M. l'Abbé Nollet. Il a travaillé, de l'aveu même de l'Auteur, conjointement avec M. Dufay; & c'est peu de temps après la mort de ce dernier qu'il a publié son *Essai sur l'Electricité*, ouvrage dans lequel est contenue toute sa théorie sur cette matiere.

ſe trouver en oppoſition avec feu M. Grey, qui avoit tourné toutes ſes vues vers l'Electricité, & qui étoit d'un caractere à l'abandonner entiérement, s'il eût imaginé que l'on fît quelque choſe contre lui (*a*).

Le Docteur Deſaguliers commence par obſerver que les phénomenes de l'Electricité ſont ſi ſinguliers, que quoique l'on ait fait un grand nombre d'expériences ſur ce ſujet, on n'a pas encore pu établir, d'après leur comparaiſon, une théorie qui puiſſe conduire à la cauſe de cette propriété dans les corps, ou qui puiſſe faire juger de tous ſes effets, ou découvrir quelle influence l'Electricité a dans la nature, quoique ce que nous en avons vu, peut faire conjecturer qu'elle doit être fort utile, parce qu'elle eſt fort étendue.

Ses premieres expériences, dont on a donné le détail dans les Tranſactions Philoſophiques ſous la date du mois de Juillet 1739, furent faites

---

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 419.

avec une corde de chanvre étendue ſur une corde de boyau. Au bout de la corde de chanvre, il ſuſpendit différentes ſubſtances, & dit que toutes celles qu'il eſſaya, parmi leſquelles étoient pluſieurs corps électriques par eux-mêmes, comme le ſoufre, le verre, &c. ſans exception, reçurent l'électricité (*a*).

Il changea une de ſes cordes de boyau, ſur laquelle étoit étendu le cordon de chanvre, & mit à ſa place diverſes ſubſtances, pour eſſayer quels corps tranſmettroient l'électricité au corps ſuſpendu, & quels ſeroient ceux qui ne le feroient pas. Et d'après le réſultat de ſes expériences, il conclut que les corps en qui l'électricité ne pouvoit pas être excitée par frottement, interceptoient les émanations électriques, & que ceux en qui elle pouvoit être ainſi excitée, ne les interceptoient pas; mais les laiſſoient paſſer à l'extrémité du cordon de chanvre. Mais il

---

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 420.

n'étoit pas encore bien inſtruit, qu'à l'exception des métaux, c'étoit l'humidité dans les corps qu'il eſſaya, qui interceptoit les émanations électriques; & ſes idées ſur la maniere dont elles étoient interceptées, étoient fort imparfaites.

Nous ſommes redevables au Docteur Deſaguliers, de quelques termes techniques qui ont été extrêmement utiles à tous les Electriciens juſqu'à ce jour, & qui reſteront probablement en uſage auſſi long-temps que l'on étudiera cette matiere. Ce fut lui qui appliqua le premier le terme de *conducteur* au corps à qui le tube électriſé communique ſon électricité, terme qu'on a étendu depuis à tous les corps qui ſont capables de recevoir ainſi cette vertu, & il appelle *électriques par eux-mêmes*, les corps dans leſquels ont peut exciter l'électricité en les chauffant ou en les frottant.

On trouve dans les écrits de cet Auteur, beaucoup d'axiomes relatifs aux expériences électriques, dont quelques-uns ſont expliqués d'une maniere plus diſtincte & plus claire, qu'ils

qu'ils ne l'avoient été ci-devant. Mais les progrès réels qu'il a faits sont en petit nombre & peu importants.

Dans plusieurs occasions, & surtout dans un mémoire qu'il a remis à la Société Royale, au mois de Janvier 1741, il donne entre autres, les regles générales suivantes, qui semblent être plus exactes qu'aucune de celles qu'on avoit données auparavant sur ce sujet (*a*).

» Un corps électrique par lui-même ne recevra point l'électricité » d'un autre corps électrique par lui-» même, dans lequel elle aura été ex-» citée, de maniere qu'elle s'étende » dans toute sa longueur; mais il ne » la recevra que dans un petit espa-» ce, en étant pour ainsi dire ras-» sasié.

» Un corps électrique par lui-mê-» me ne perdra pas toute son électri-» cité à la fois; mais seulement l'é-» lectricité de ses parties auxquelles » on présente un corps non électri-

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 8, pag. 430.

» que ; par conséquent, il perd son » électricité d'autant plus vîte qu'il » se rencontre plus de ces corps au- » près de lui. Ainsi par un temps hu- » mide, le tube électrisé conserve » sa vertu fort peu de temps, parce » qu'il agit sur les vapeurs humides, » qui flottent dans l'air. Et si on fait » agir le tube électrisé sur une feuil- » le d'or posée sur un gueridon, il » agira sur elle beaucoup plus long- » temps & plus fortement, que si » la même quantité de feuilles d'or » étoit posée sur une table qui a plus » de surface non électrique, que le » guéridon (*a*) ». Ceci ne paroît pas cependant être l'unique raison ; car si on plaçoit la feuille d'or sur une large surface de verre, elle ne recevroit pas l'action si puissamment, que si elle étoit placée sur un guéridon étroit, de quelque matiere qu'il fût.

» Un corps non électrique, quand » il a reçu l'électricité, la perd toute » à la fois, à l'approche d'un au-

---

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 8, pag. 427.

» tre corps non électrique ». Cependant cela n'arrive que quand le corps non électrique qu'on approche, n'est pas isolé. Il faut aussi qu'il soit mis en contact avec le corps électrisé.

» Les substances animales ne sont » point électriques à cause des flui- » des qu'elles contiennent (*a*).

» L'électricité excitée s'étend en » forme de sphére autour du corps » électrique par lui-même, ou en for- » me de cylindre, si le corps est cy- » lindrique (*b*).

Dans le nombre des expériences qu'a faites le Docteur Desaguliers, & dont on a publié le détail dans les Transanctions Philosophiques, il y en a peu, comme je l'ai observé ci-devant, qui contiennent quelque chose de nouveau. Voici celles qui sont les plus curieuses.

En tâchant de communiquer l'électricité à une chandelle de suif allumée, il observa que la chandelle

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 8, pag. 429.

(*b*) Ibid. pag. 431.

attiroit le fil d'essai, excepté dans la longueur de deux ou trois pouces vers la flamme ; mais que sitôt que la chandelle fut soufflée, le fil fut attiré par toutes ses parties, & même par la méche, quand le feu en fut tout-à-fait éteint. Il électrisa une bougie de la même maniere, & l'expérience réussit aussi bien, à l'exception seulement que l'électricité n'approcha pas si près de la flamme dans la chandelle de suif.

Il dit que la seule action de chauffer un récipient de verre sans le frotter, a suffi pour obliger les barbes d'un duvet de plume attaché à un bâton vertical, à s'étendre d'elles-mêmes sitôt que le récipient fut placé sur la plume ; & que quelquefois la résine & la cire donnent des signes d'électricité, en les exposant simplement en plein air.

Il observa que si un tube de verre creux, qui soutiendroit la piece de communication, étoit humecté en soufflant à travers, il intercepteroit l'électricité.

Il dit que quand un tube électrisé a repoussé une plume, il l'attirera

de nouveau, ſi on le trempe ſubitement dans l'eau; mais que dans le beau temps il ne l'attirera point, à moins qu'il n'ait été trempé aſſez profondément, par exemple un pied de ſa longueur au moins; au lieu que par un temps humide, un pouce ou deux ſuffiroient (*a*).

Il a fait voir l'attraction de l'eau par un tube électriſé, d'une maniere bien meilleure qu'on n'avoit fait juſqu'alors; ſavoir, en préſentant le tube à un jet ſortant d'une fontaine de compreſſion, qui alors s'inclina ſenſiblement vers lui.

Le Docteur Deſaguliers paroît avoir été le premier qui ait dit expreſſément, que l'air pur pouvoit être rangé parmi les corps électriques par eux-mêmes, & que l'air froid dans un temps de gelée, où il s'éleve le moins de vapeurs, eſt préférable pour les expériences électriques, à l'air de l'été, où la chaleur éléve plus de va-

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 429.

peurs (*a*). Il ſuppoſoit auſſi que l'électricité de l'air étoit de l'eſpece vitrée, & il expliquoit pourquoi l'électricité ne paroît qu'à l'intérieur d'un vaiſſeau de verre vuidé d'air, en diſant qu'elle ſe porte où elle rencontre le moins de réſiſtance de la part d'un corps auſſi électrique que l'air (*b*).

Il tâcha d'expliquer l'abſorption de l'air par les vapeurs du ſoufre, conformément à l'expérience du Docteur Hales, en ſuppoſant que les particules de ſoufre & celles d'air, ayant différente eſpece d'électricité, s'attiroient les unes les autres, ce qui détruiſoit leur force répulſive. Il propoſa auſſi la conjecture ſuivante ſur l'élévation des vapeurs. L'air à la ſurface de l'eau étant électrique, les particules d'eau s'y attachoient, à ce qu'il penſoit; enſuite devenant elles-mêmes électriques, elles ſe repouſſoient les unes les autres, & conſéquemment elles montoient dans des

---

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 8, pag. 437.

(*b*) Ibid. pag. 438.

régions plus élevées de l'atmoſphere (*a*) [13].

Le dernier mémoire du Docteur Deſaguliers, au ſujet de l'électricité, eſt inſéré dans les Tranſactions Philoſophiques, ſous la date du 24 Juin 1742. Il publia dans cette année une Diſſertation qui remporta le Prix de l'Académie de Bordeaux. Cette diſſertation eſt parfaitement bien faite, & renferme tout ce qu'on avoit découvert juſqu'alors ſur cette matiere.

(*a*) Philoſ. Tranſact. Abridged, vol. 8, pag. 437.

☞ [13] M. Deſaguliers nous a donné ici d'aſſez mauvaiſes raiſons de ces deux faits; mais comme ils ne dépendent point du tout de l'Electricité, ce n'eſt pas ici le lieu de réfuter ces raiſons.



PÉRIODE VII.

Expériences des Allemands & du Docteur Watſon, avant la découverte de la bouteille de Leyde, dans l'année 1746.

VERS le temps où le Docteur Deſaguliers eut fini ſes expériences en Angleterre en 1742, pluſieurs ſavans d'Allemagne commencerent à travailler dans le même genre avec beaucoup de ſoin, & leurs travaux furent récompenſés par des ſuccès très-conſidérables.

Nous ſommes redevables aux Allemands de bien des améliorations importantes qu'ils firent à notre appareil électrique, ſans leſquelles les progrès auroient été fort lents & peu intéreſſants; mais au moyen de leurs inventions, ils produiſirent bientôt des effets ſurprenants, comme nous le verrons.

M. Boze, Profeſſeur de Phyſique à Wittemberg, ſubſtitua le globe au tube qui avoit toujours été en uſage depuis le temps d'Hawkeſbée. Il ajouta pareillement un *premier conducteur*, qui conſiſtoit en un tube de fer ou de ferblanc, ſoutenu d'abord par un homme monté ſur des gâteaux de réſine, & enſuite ſuſpendu ſur de la ſoie horiſontalement devant le globe (*a*).

Pour empêcher le tube de faire aucun tort au globe, il mit un paquet de fil à l'extrémité qui en étoit proche, & que l'on laiſſa ouverte exprès. Outre que cet expédient occaſionna divers phénomenes ſinguliers, il remarqua qu'il augmentoit de beaucoup la force du conducteur (*b*).

L'uſage du globe fut auſſi-tôt adopté dans l'Univerſité de Leipſik, où M. Winkler, Profeſſeur de Langues, ſubſtitua un couſſin au lieu de la main qu'on avoit employée auparavant

---

(*a*) Hiſtoire de l'Electritité, pag. 27.

(*b*) Philoſ. Tranſact. Abridged, vol. 10, pag. 271.

pour électriser le globe. Mais la meilleure chose pour frotter le globe, aussi-bien que le tube, fut jugée long-temps après par tous les Electriciens, être la main seche & exempte d'humidité (*a*).

Le R. Pere Gordon, Bénédictin Ecossois, & Professeur de Philosophie à Erford, fut le premier qui se servit d'un cylindre au lieu d'un globe. Ses cylindres avoient huit pouces de longueur & quatre de diametre. On les faisoit tourner avec un archet, & toute la machine étoit portative, au lieu d'un gâteau de résine, il isoloit au moyen d'un chassis garni d'un filet de soie (*b*).

La plupart des Electriciens d'Allemagne avoient chacun un appareil différent & fort coûteux. M Winkler donne dans un mémoire lu à la Société Royale le 21 Mars 1745 (*c*), la description d'une machine pour

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 272.

(*b*) Histoire de l'Electricité, pag. 31.

(*c*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 273.

frotter les tubes, & d'une autre pour frotter les globes, & il compare les effets des deux. Il obſerve que les étincelles que produiſent les vaſes de verre, frottés avec l'archet, ſont plus grandes, & pincent avec plus de violence, pourvu que ces vaiſſeaux ſoient de la même grandeur que les globes, mais l'écoulement des émanations n'eſt pas ſi conſtant que celui qui provient des Globes. M. Winkler inventa auſſi une machine, qu'il décrit au long dans ſes ouvrages, au moyen de laquelle il pouvoit faire faire à ſon globe, ſix cent quatre-vingt tours en une minute (*a*).

Les Electriciens Allemands ſe ſervoient communément de plus d'un globe à la fois, & s'imaginoient en trouver les effets proportionnés, quoique ce fait ait été révoqué en doute par le Docteur Watſon & d'autres: & M. l'Abbé Nollet préféroit les globes qu'on avoit teints en bleu

---

(*a*) Hiſtoire de l'Electricité, pag. 32.

avec du saffre, lesquels furent essayés avec soin, & rejettés dans la suite par le Docteur Watson [14].

La puissance électrique qu'ils pouvoient exciter avec ces globes, tournés avec une grande roue, & frottés avec une étoffe de laine ou avec une main seche (car on trouve ces deux méthodes en usage chez eux dans ce temps-là) étoit si prodigieuse, que si l'on en croit leurs propres relations, une étincelle électrique pouvoit tirer le sang du doigt, brûler la peau, & y faire une plaie

---

☞ [14] Dans *l'essai sur l'Electricité des corps* de M. l'Abbé Nollet, imprimé pour la premiere fois en 1746, à la page 6, on lit ce qui suit». J'ai fait teindre de ce dernier » verre (du verre blanc commun) en bleu, » avec le saffre, & j'en ai fait faire des » tuyaux qui sont fort électriques; mais je » n'oserois dire si j'en suis redevable à la » couleur ou à la qualité du verre; car j'en » ai fait faire une autrefois de semblables à » la même verrerie dont je n'ai pas été aussi » content que des premiers». Mais M. l'Abbé Nollet n'a jamais dit dans aucun de ses ouvrages qu'il eût employé des globes de verre bleu, ni qu'il les préférât à ceux de verre blanc.

ſemblable à celle que feroit un cauſtique. Ils diſent, que ſi on ſe ſervoit de pluſieurs globes ou tubes, le mouvement du cœur & des arteres de la perſonne électriſée en ſeroit ſenſiblement augmenté, & que ſi on ouvroit la veine pendant cette opération, le ſang qui en ſortiroit paroîtroit lumineux comme un phoſphore, & couleroit plus vîte que ſi l'homme n'étoit pas électriſé. Conformément à cette derniere expérience, ils obſerverent que l'eau coulant d'une fontaine artificielle électriſée, ſe diſperſoit en gouttes lumineuſes, & qu'il ſortoit dans un temps donné, une plus grande quantité d'eau que quand la fontaine n'étoit pas électriſée (*a*). Nous ſavons qu'une partie de ce récit eſt vrai, mais que le reſte doit avoir été exagéré [15].

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 277.

☞ [15] Perſonne n'a fait les expériences qui concernent les écoulements électriſés, avec plus d'exactitude que M. l'Abbé Nollet. Voyez ce qu'il en a conclu dans ſes *recherches ſur les cauſes particulieres des Phé-*

Il eſt certain que le P. Gordon augmenta les étincelles électriques à tel point, qu'un homme les ſentit de la tête aux pieds, & que de petits oiſeaux en furent tués (*a*).

Ce qui nous frappe le plus dans les expériences faites avec ces machines, c'eſt qu'elles mettent le feu à des matieres inflammables. Ce qui les engagea ſans doute à l'eſſayer, fut la vivacité de la lumiere électrique, la douleur brûlante que fait ſentir une forte étincelle du conducteur, & les analogies que le fluide électrique a évidemment avec le phoſphore & le feu ordinaire.

La premiere perſonne qui réuſſit dans cet eſſai, fut le Docteur Ludolf, de Berlin, qui vers le commencement de l'année 1744, alluma de l'éther avec les étincelles excitées par le frottement d'un tube de verre. Il fit cette expérience à la rentrée de

---

(*a*) Recherches de M. l'Abbé Nollet, pag. 171.

nomenes Electriques, cinquieme Diſcours, pag. 348 & ſuiv. Les réſultats en ſeront rapportés ci-après.

l'Académie Royale, & en présence de quelques centaines de personnes. Il termina ses expériences par des étincelles électriques, produites par un conducteur de fer. Jean Henry Winkler, Professeur des Langues Grecque & Latine à Leipick, fit la même chose au mois de Mai suivant, avec une étincelle tirée de son doigt, & alluma non-seulement l'éther fortement rectifié; mais encore de l'eau-de-vie de France, de l'esprit de corne de cerf, & d'autres esprits encore plus foibles, en les chauffant auparavant. Il prétend aussi qu'on peut allumer, au moyen des étincelles électriques, de l'huile, de la poix, & de la cire d'Espagne, pourvu que d'abord on fasse chauffer ces substances à un degré qui approche de l'inflammation (*a*).

Les électriciens d'Allemagne construisirent pareillement une machine, par laquelle ils pouvoient frotter un cylindre de verre dans le vuide [16.]

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 271.

☞ [16] M. Dufay avoit fait cette expé-

Ils imaginerent par ce moyen d'électriser un fil de fer, qui avoit une de ses extrémités en plein air, & ils y trouverent une puissance électrique considérable. Ils électriférent aussi l'extrémité qui étoit en plein air, & l'autre bout qui étoit dans le vuide, donna aussi des signes d'électricité (*a*).

Les mêmes Allemands font encore mention d'une expérience, qui, s'ils l'eussent suivie, les auroit conduit à découvrir que le frottement du globe de verre ne produit pas, mais seulement rassemble la matiere électrique. Mais c'étoit une découverte réservée, comme nous le verrons, au Docteur Watson. Il paroît que M. Boze & M. Allamand, avoient suspendu sur de la soie la machine & l'homme qui la mettoit en action; & ils observent que, non-seulement

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 275.

rience avant les Allemands, comme on le peut voir dans les Mémoires qu'il a lus à l'Académie en 1733 & 1734.

le conducteur, mais encore l'homme & la machine donnerent des signes d'électricité ; ils ne firent cependant pas une attention bien exacte à toutes les circonstances de ce fait curieux, qui ne répondoit point du tout à ce qu'ils attendoient. Car imaginant qu'une partie de la puissance électrique se perdoit continuellement à terre, par le moyen de la machine, ils supposoient qu'en l'isolant, elle auroit produit une électricité plus forte (*a*).

Ce fut dans ce même temps que Ludolf le jeune, démontra que le barométre lumineux, est rendu parfaitement électrique par le mouvement du vif-argent, attirant d'abord, & ensuite repoussant des morceaux de papier, &c. suspendus sur le côté du tube. Avant cette expérience, on avoit attribué ces effets à d'autres causes (*b*).

A peu près, vers le même temps,

(*a*) Wilson's, essai, Préface, pag. 14. Watson's Sequel, pag. 34.

(*b*) Histoire de l'Electricité, pag. 89.

M. Boze se donna bien des peines pour déterminer, si la pésanteur des corps seroit affectée par l'électricité; mais il ne s'apperçut pas que cela fût.

L'étoile électrique que l'on produit en faisant tourner fort vîte en rond, un morceau de fer blanc électrisé, découpé en pointes également éloignées du centre; ainsi que le carillon électrique, que l'on décrira dans la suite parmi les expériences singulieres qui se font par le moyen de l'électricité, sont de l'invention des Allemands (*a*). Enfin, on peut ajouter à tout ceci, que M. Winkler imagina une roue qu'il faisoit mouvoir par l'électricité; que M. Boze fit passer l'électricité, par le moyen d'un jet d'eau, d'un homme à un autre, placés l'un & l'autre sur des gâteaux de résine, à soixante pas de distance, & que le P. Gordon mit même le feu à des liqueurs spiritueuses, par le moyen d'un jet d'eau (*b*).

(*a*) Recherches de M. Nollet.

(*b*) Phil. Transf. Abridged. vol. 10, pag. 276.

L'inflammation des émanations des corps, qui fut faite d'abord en Allemagne, fut bientôt après répétée en Angleterre, & entr'autres par le Docteur Miles, qui, a ce qu'il annonce dans un mémoire, lû à la Société Royale, le 7 Mars 1745 [17], alluma le phosphore, en y appliquant le tube électrisé, tout seul, & sans l'interposition d'aucun conducteur (*a*).

Son tube se trouvant alors bien disposé, il remarqua (& il fut peut-être le premier) [18] des *faisceaux de*

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 10, pag. 272.

☞ [17] Le 28 Avril 1745, M. l'Abbé Nollet lut à l'Académie des Sciences un Mémoire, où il rendit compte de plusieurs expériences curieuses d'Electricité, qu'il avoit faites dans le courant des années précédentes, & entre autres des inflammations qu'il avoit produites par des étincelles électriques lancées sur des vapeurs & sur des liqueurs inflammables. On trouve aussi dans ce même Mémoire une analogie établie & prouvée entre la matiere électrique & le feu élémentaire. Voyez les *Mém. de l'Acad. des Scienc.* pour l'année 1745.

☞ [18] Le Docteur Miles n'est sûrement

rayons qu'il appella *coruſcations*, qui s'élançoient du tube ſans le ſecours d'aucun conducteur qui en approchât. Il a donné un deſſein de ces corruſcations, qui répond aſſez exactement à l'apparence de ces aigrettes ſpontanées, qui ſont fort communes actuellement, ſur-tout depuis que M. Canton nous a enſeigné l'uſage de l'amalgame, par lequel on peut électriſer un tube beaucoup plus fortement, qu'on n'avoit pu le faire auparavant (*a*).

Mais le nom le plus diſtingué dans cette période de l'hiſtoire de l'Electricité, eſt celui du Docteur Watſon; il fut un des premiers d'entre les Anglois qui profita & enchérit même ſur les découvertes faites par les Allemands : c'eſt à ſon génie &

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 272.

pas le premier qui ait remarqué ces étincelles ſpontanées qu'il appelle *corruſcations*. Dans le Mémoire de M. l'Abbé Nollet, que nous venons de citer (note 17) elles ſont décrites & expliquées, & il y a une figure qui les repréſente.

à ſon application infatigable que nous devons beaucoup de progrès & de découvertes curieuſes en Electricité. Les premieres lettres qu'il adreſſa ſur ce ſujet à la Société royale, ſont datées des 28 Mars & 24 Octobre 1745 [19].

Il paroît que ce qui engagea d'abord, & principalement le Docteur Watſon, à donner ſon attention à l'Electricité, fut d'avoir appris que les Allemands avoient allumé de l'eſprit-de-vin par ce moyen. Il réuſſit dans cette entrepriſe, & il trouva de plus qu'il pouvoit allumer non-ſeulement l'éther & l'eſprit-de-vin rectifié; mais encore de l'eau-de-vie ordinaire de preuve. Il alluma auſſi de l'air rendu inflammable par un

---

[19] On voit par la date du Mémoire de M. l'Abbé Nollet, cité ci-deſſus (note 17), & mieux encore par une lettre de M. Boze, rapportée dans le premier ouvrage imprimé de M. Watſon, que M. l'Abbé Nollet avoit fait des découvertes ſemblables à celles de M. Watſon, non-ſeulement avant qu'il y eût aucun commerce entr'eux; mais même avant qu'il ſût que M. Watſon travailloit à l'Electricité.

procédé chymique (*a*) [20]. Il alluma même de l'esprit-de-vin & de l'air inflammable, par le moyen d'une goutte d'eau froide, épaissie avec un mucilage fait de graine d'herbe aux puces, & même par le moyen de la glace (*b*); il allumoit encore ces substances avec une pincette chaude électrisée, lorsqu'il ne pouvoit pas les enflammer dans un autre état (*c*). Il mit le feu à de la poudre à canon, & déchargea un fusil par le pouvoir de l'électricité, après avoir broyé la poudre avec un peu de camphre, ou quelques gouttes de quelque huile inflammable (*d*). Enfin, le Docteur Watson fut celui qui découvrit

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 286.

(*b*) Ibid. pag. 290.

(*c*) Ibid. pag. 288.

(*d*) Ibid. pag. 289.

☞ [20] Il y a apparence que ce qu'on appelle ici de *l'air inflammable*, n'est autre chose que des vapeurs produites par certains mélanges, comme de la limaille de fer avec de l'esprit de nitre ou de l'esprit de sel. C'est, je crois, la premiere inflammation que M. l'Abbé Nollet a faite par l'Electricité.

que ces ſubſtances pouvoient être allumées par ce qu'il appelle *le pouvoir répulſif de l'Electricité*; ce qui fut opéré en faiſant tenir à la perſonne électriſée la cuiller qui contenoit la ſubſtance qui devoit être allumée, tandis qu'une autre perſonne non électriſée en approchoit ſon doigt. (*a*) Avant ce temps-là la ſubſtance qui devoit être allumée avoit toujours été tenue par une perſonne non électriſée.

Dans les eſſais qu'il fit pour enflammer des corps électriques par eux-mêmes, comme la térébenthine & le baume de copau, par cette puiſſance répulſive, il crut réfuter une opinion qui avoit prévalu chez beaucoup de gens, que l'électricité ne faiſoit que flotter ſur la ſurface des corps : car il trouva que la vapeur de ces ſubſtances ne pouvoit être allumée que par une étincelle tirée de la cuiller qui les contenoit. Cette étincelle doit donc néceſſairement

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 281.

paſſer au travers du corps électrique en partant de la ſurface inférieure de la cuiller qui eſt en contact avec le conducteur électriſé.

En ſe ſervant de pluſieurs morceaux de verre filés, & d'autres morceaux de fil de métal, de même longueur & de même groſſeur, il fut agréablement ſurpris de remarquer que les fils de verre ſautoient au corps électriſé, & s'y attachoient ſans faire aucun bruit, au lieu que les fils de fer étoient fort vîte attirés & repouſſés, en faiſant un craquement & une petite flamme à chaque fois (*a*).

Il remarque dans un mémoire lu à la Société Royale le 6 Février 1746, que les étincelles électriques paroiſſoient de couleur & de forme différentes, ſelon les ſubſtances d'où elles ſortent ; que le feu paroiſſoit beaucoup plus rouge ſortant des corps bruts, comme le fer rouillé, &c. que des corps polis, quelque tran-

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged. vol. 10, pag. 286.

chants

chans qu'ils fuſſent, comme des ciſeaux polis, &c. Il jugea que cette différente apparence venoit moins d'aucune différence dans le feu lui-même, que de la réflexion différente de la lumiere électrique, par la ſurface des corps dont elle ſortoit (*a*).

Il obſerva pareillement que l'électricité ne ſouffroit point de réfraction en pénétrant le verre, ayant trouvé par des obſervations exactes, que ſa direction étoit toujours en lignes droites, même au travers de verres de différentes formes, renfermés les uns dans les autres, & entre leſquels on avoit laiſſé d'aſſez grands intervalles (*b*). Si on poſoit des livres ou autres corps non électriques ſur du verre, & qu'on les plaçât entre le corps électrique frotté, & les corps légers, la direction de la vertu étoit toujours en lignes droites, & ſembloit à l'inſtant paſſer à travers les livres & le verre. Il re-

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 290.

(*b*) Ibid. pap. 291.

marqua conſtamment dans ces expériences, que l'attraction électrique à travers le verre, étoit beaucoup plus puiſſante, quand on avoit chauffé le verre, que quand il étoit froid (*a*). Il obſerva quelquefois que l'électricité traverſoit, quoiqu'en petite quantité, des corps électriques de plus de quatre pouces d'épaiſſeur (*b*).

Il dit qu'en électriſant par communication des ſubſtances d'une grande étendue, la puiſſance attractive ſe faiſoit appercevoir d'abord à la partie la plus éloignée du corps que l'on frottoit.

Il fit quelques expériences qui montroient que le feu électrique n'étoit affecté ni par la préſence ni par l'abſence de l'autre feu. Il fit une de ſes expériences avec un mêlange qui étoit à trente degrés au-deſſous de la congélation au Thermometre de Fahrenheit; & quand il fut électriſé, les émanations furent auſſi violentes,

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 292.
(*b*) Ibid. pag. 295.

& les coups auſſi douloureux que ſi ç'eût été du fer rouge (*a*).

Dans une ſuite des expériences ci-deſſus, qui fut lue à la Société royale le 30 Octobre 1746, le Docteur Watſon fait mention qu'ayant enduit un globe de verre d'une épaiſſeur conſidérable d'un mêlange de cire & de réſine, il ne trouva point de différence entre ce globe & les autres (*b*).

Il fit auſſi diverſes expériences avec quatre globes, qui tournoient en même-temps, & avoient un conducteur commun, & il en conclut que le nombre & la groſſeur des globes augmentoient le pouvoir de l'électricité à un certain degré; mais point du tout en proportion de leur nombre ni de leur groſſeur. Cependant le Docteur convient d'un accroiſſement fort grand, dans une conſéquence qu'il tire de ces mêmes expériences. Comme les corps qu'on doit électriſer, dit-il, ne peuvent

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 293.
(*b*) Ibid. pag. 295.

contenir qu'une certaine quantité d'électricité, lorſqu'ils ont acquis cette quantité, *ce qui eſt bientôt fait avec pluſieurs globes*, le ſurplus ſe diſſipe auſſitôt qu'il eſt reçu. De ſorte qu'il eſt clair, que pluſieurs globes raſſembloient plus de feu, quoique la forme du conducteur dont il fit uſage, fût telle qu'elle ne pouvoit pas le retenir. Suivant le compte qu'il en rend lui-même, il eſt clair que ſes quatre globes réunis avoient une grande puiſſance. Car il dit que deux aſſiettes d'étain étant tenues, l'une dans la main d'une perſonne électriſée, & l'autre dans la main d'un autre homme, qui étoit debout ſur le plancher, les jets de flamme étoient ſi grands, & ſe ſuccédoient ſi vîte, que quand la chambre fut obſcurcie, on pouvoit appercevoir diſtinctement les viſages de treize perſonnes qui étoient autour de la chambre (*a*).

Enfin le Docteur trouva que la

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10; pag. 295.

fumée des corps originairement électriques, étoit un conducteur d'électricité, & pareillement que la flamme la conduiroit toute entiere, & sans aucune diminution; en observant que deux personnes montées sur des corps électriques, pouvoient se communiquer la vertu l'une à l'autre, sans autre corps interposé, que de la fumée dans un cas, & de la flamme dans l'autre (*a*).

Ce fut dans cette période que M. du Tour, découvrit que la flamme détruisoit l'électricité; comme il en informa M. l'Abbé Nollet, dans une lettre du 21 Août 1745. M. Waitz fit aussi la même découverte, & il en publia le détail dans une dissertation qui remporta, dans la même année, le prix de l'Académie de Berlin.

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 296.



PÉRIODE VIII.

Hiſtoire de l'Electricité depuis la découverte de la Bouteille de Leyde en 1746, juſqu'aux découvertes du Docteur Franklin.

SECTION I.

Hiſtoire de la Bouteille de Leyde, juſqu'aux découvertes du Docteur Franklin, qui y ont rapport.

L'ANNÉE 1746 fut fameuſe par la découverte la plus ſurprenante qui eût encore été faite en Electricité. Elle conſiſte dans l'accumulation étonnante de la puiſſance électrique dans le verre, appellé d'abord la bouteille de Leyde, parce que cette expérience fut faite la premire fois par M.

Cuneus, natif de Leyde, en en répétant quelques autres qu'il avoit vues avec MM. Muſchenbroeck & Allaman, Profeſſeurs dans l'univerſité de cette Ville (*a*). Mais ſi l'on en croit d'autres relations, ce fut M. Muſchenbroeck lui-même qui ſentit le coup le premier, en ſe ſervant pour conducteur d'un canon de fer, ſoutenu ſur des cordons de ſoie (*b*).

Voici, à ce qu'on m'a aſſuré, les vues qui conduiſirent à cette découverte. M. Muſchenbroeck, avec quelques-uns de ſes amis, obſervant que les corps électriſés, expoſés à l'air de l'athmoſphere toujours rempli de particules conductrices de différentes eſpeces, perdoient bientôt leur électricité, & ne pouvoient en retenir qu'une petite quantité, imaginerent que, ſi les corps électriſés étoient terminés de tous côtés par des corps électriques par eux-mêmes, ils pourroient être capables de recevoir une puiſſance plus forte, & de la con-

(*a*) Dalibard, Hiſtoire abrégée, p. 33.
(*b*) Hiſtoire de l'Electricité, page 29.

ſerver plus long-temps. Le verre étant le corps électrique, & l'eau le non électrique, les plus convenables pour cet effet, ils firent d'abord ces expériences avec de l'eau dans des bouteilles de verre. Mais on ne fit pas de découverte bien conſidérable, juſqu'à ce que M. Muſchenbroek, ou M. Cuneus, tenant par haſard d'une main le vaiſſeau de verre contenant de l'eau, qui avoit communication avec le principal conducteur par un fil de fer, & le détachant du conducteur avec l'autre (lorſqu'il crut que l'eau avoit reçu autant d'électricité que la machine pouvoit lui en donner) ſe ſentit frapper ſur les bras & ſur la poitrine d'un coup ſubit, qu'il n'avoit pas attendu devoir être le réſultat de l'expérience.

C'eſt une choſe extrêmement curieuſe que de lire les deſcriptions qu'en ont donné les Phyſiciens qui éprouverent les premiers la commotion; ſur-tout pouvant nous procurer la même ſenſation, & par-là comparer leurs deſcriptions avec la réalité. Il eſt certain que la frayeur & la ſurpriſe n'ont pas peu contri-

bué aux récits exagerés qu'ils en ont faits; & si nous n'eussions pas répété l'expérience, nous nous en serions formé une idée bien différente de ce qu'elle est réellement, même quand elle est donnée avec bien plus de force que n'ont pu le faire ceux qui l'ont sentie les premiers. Je ne crois pas inutile d'en rapporter un ou deux exemples.

M. Muschenbroeck, qui essaya l'expérience avec une vase de verre bien mince, dit dans une lettre qu'il écrivit à M. de Reaumur aussi-tôt qu'il l'eût faite, qu'il s'étoit senti frapper sur les bras, les épaules & la poitrine, au point qu'il en perdit la respiration, & fut deux jours avant que de revenir des effets du coup & de la frayeur. Il ajoute qu'il ne voudroit pas en essayer un second pour le Royaume de France (*a*).

La premiere fois que M. Allaman fit cette expérience (ce n'étoit qu'avec un simple verre à biere) il dit qu'il perdit pour quelques moments l'usa-

---

(*a*) Histoire de l'Electricité, pag. 30.

ge de la respiration, & sentit ensuite une si forte douleur le long du bras droit, qu'il en appréhenda d'abord des suites facheuses, quoique bientôt après elle se dissipa sans aucun inconvenient (*a*). Mais la relation la plus remarquable est celle de M. Winkler de Leipsick. Il dit que la premiere fois qu'il essaya l'expérience de Leyde, il éprouva de grandes convulsions dans tout le corps, & qu'elle lui mit le sang dans une agitation si violente, qu'il craignit d'être attaqué d'une fievre chaude, & fut obligé de prendre des remédes rafraîchissants. Il se sentit aussi la tête pesante, comme s'il eût eu une pierre dessus. Elle lui causa deux fois, dit il, un saignement de nez, auquel il n'étoit point sujet; sa femme, dont la curiosité fut sans doute plus forte que ses craintes, ne reçut le coup que deux fois, & se trouva si foible qu'elle pouvoit à peine marcher; huit jours après, ayant eu

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 321.

le courage de recevoir un autre commotion, elle ſaigna du nez après l'avoir éprouvé une ſeule fois (*a*) [21].

Nous ne devons pas cependant

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 327.

☞ [21] La plupart des choſes que l'on raconte ici, ne paroiſſent pas mériter qu'on y ajoute foi. Je n'ai jamais vu de ſuites pareilles de cette commotion. Après l'avoir éprouvé un très-grand nombre de fois moi-même, & après l'avoir donnée à un très-grand nombre de perſonnes des deux ſexes & de tout âge, je puis aſſurer qu'aucun de nous n'a reſſenti que la ſecouſſe dans le moment de l'expérience, & n'en a nullement été incommodé dans la ſuite. De plus, on ſuppoſe ici des vues, qui conduiſirent, dit-on, M. Muſchenbroek à faire cette découverte; on a grand tort, car elle n'appartient pas à M. Muſchenbroek; c'eſt le haſard qui nous l'a fournie. M. Cuneus, homme ſimplement curieux, en s'amuſant à faire des expériences électriques, fit le premier celle-là, ſans avoir aucune vue, & en fit enſuite part à MM. Muſchenbroek & Allaman, qui la communiquerent, l'un à M. de Reaumur, & l'autre à M. l'Abbé Nollet. Voyez là-deſſus un Mémoire de ce dernier Phyſicien, imprimé dans les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences*, pour l'année 1746, p. 1.

conclure de ces exemples, que tous les Electriciens aient été frappés de cette terreur panique. Il y en a peu, je crois, qui fussent de l'avis de M. Muschenbroek, en disant comme lui, qu'ils ne voudroient pas l'éprouver une seconde fois pour le royaume de France. Le courageux M. Boze, étoit d'un sentiment bien différent, lui qui avec un héroïsme vraiment Philosophique, dit qu'il voudroit mourir d'une commotion électrique, afin que le récit de sa mort pût fournir un article dans les Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Paris (*a*). Mais il n'est pas donné à tous les Electriciens, de mourir de la mort de M. Richman.

Cette expérience surprenante donna de l'éclat à l'Electricité. Elle devint depuis ce moment le sujet général des conversations. Chacun fut empressé de voir, & même d'éprouver l'expérience, malgré le récit effrayant qu'on en faisoit. Dès la même année où elle fut découverte,

---

(*a*) Histoire de l'Electricité, pag. 164.

il y eut nombre de perſonnes dans preſque tous les pays de l'Europe, qui gagnerent leur vie à aller de tous côtés pour la montrer.

Tandis que le vulgaire de tout âge, de tout ſexe, & de tous rangs conſidéroit ce prodige de la nature, avec ſurpriſe & étonnement, nous ne ſommes pas ſurpris de trouver tous les Electriciens de l'Europe s'employer auſſi tôt à répéter cette fameuſe expérience, & à en étudier les circonſtances. M. Allaman remarqua, que quand il l'eſſaya pour la premiere fois, il étoit tout ſimplement ſur le parquet, & non pas ſur des gâteaux de réſine. Il prétend qu'il ne réuſſit pas avec toute ſorte de verres; que quoiqu'il en ait eſſayé de pluſieurs, il n'a réuſſi parfaitement qu'avec ceux de Bohême, & que ceux d'Angleterre n'ont produit abſolument aucun effet (*a*). M. Muſchenbroeck obſerva ſeulement alors, qu'il ne faut pas que le verre ſoit humide en dehors.

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 321.

Il ne faut pas s'étonner qu'on ait connu d'abord si peu des propriétés du verre chargé de feu électrique, malgré l'attention que donnerent aussitôt à ce sujet tous les Electriciens de l'Europe. Les plus profonds voient encore aujourd'hui cette expérience avec un juste étonnement; car quoique le Docteur Franklin & d'autres en aient parfaitement expliqué quelques phénomenes remarquables, il reste encore beaucoup à faire, & les faits qui l'accompagnent, sont encore inexpliquables à bien des égards. Le temps seul nous fera voir quel sera le résultat de l'attention plus sérieuse qu'on y donnera. Le Docteur Watson qui rend compte de cette expérience fameuse, dans les Transactions Philosophiques (22),

---

☞ [22] J'ignore en quel temps M. Watson a rendu ce compte. Mais il est certain que c'est en France qu'on a répété pour la premiere fois l'expérience dont il s'agit, & c'est M. l'Abbé Nollet qui l'a répété le premier, & qui lui a donné le nom *d'expérience de Leyde*. Il la fit peu de jours après qu'elle eut été annoncée par une Let-

obſerve qu'elle ne réuſſit jamais mieux que quand la bouteille qui contient l'eau, eſt du verre le plus mince, & l'eau plus chaude que l'air environnant. Il dit qu'il a eſſayé d'augmenter la quantité d'eau juſqu'à ſeize pintes dans des vaſes de verre de différentes grandeurs, ſans augmenter la commotion le moins du monde. Il a remarqué auſſi que la force du coup n'augmentoit pas en proportion de la grandeur du globe ou du nombre des globes dont on ſe ſervoit dans cette occaſion; car il avoit été frappé auſſi fortement avec une bouteille chargée par le moyen d'un globe de ſept pouces de diametre, que par un de ſeize, ou par trois de dix; & on avoit employé à Hambourg, une ſphére dont le diametre avoit une aune de Flandre,

---

tre de M. Muſchenbroek à M. de Reaumur, & par une autre Lettre de M. Allaman, à M. l'Abbé Nollet lui-même, & il rendit compte de toutes ſes circonſtances dans un Mémoire qu'il lut à l'Académie le 20 Avril 1746. Voyez les *Mémoires de l'Académie des Sciences* pour cette année, pag. 1.

ſans voir augmenter la puiſſance électrique, comme on s'y attendoit. Il trouva que quand on ſe ſervoit de mercure, au lieu d'eau, le coup n'en étoit point augmenté à proportion de ſa peſanteur ſpécifique. Il obſerva auſſi le premier, que pluſieurs hommes de ſuite, ſe tenant les uns les autres, & montés ſur des corps électriques, étoient tous frappés, quoiqu'il n'y en eût qu'un ſeul, qui touchât au canon ; mais qu'on ne voyoit pas ſortir d'eux tous, plus de feu que s'il fût provenu d'un ſeul.

Pluſieurs de ces obſervations montrent qu'on n'entendoit cette grande expérience que bien imparfaitement, quelque temps après qu'elle fut faite pour la premiere fois. Cependant le Docteur Watſon, obſerva une circonſtance qui regarde la maniere de charger la bouteille, & qui, s'il l'eût ſuivie, l'auroit conduit à la découverte que M. Franklin fit par la ſuite. Il dit que, quand la bouteille eſt bien électriſée, & qu'on y applique la main, on voit le feu s'élancer de l'extérieur du verre, par-tout

où on le touche, & qu'il fait un craquement dans la main (*a*).

Il observa pareillement, que quand on attachoit simplement un fil de fer autour d'une bouteille suffisamment remplie d'eau tiede, & chargée, on voyoit à l'instant de son explosion le feu électrique s'élancer du fil de fer, & illuminer l'eau contenue dans la bouteille.

Le Docteur Watson a observé plusieurs autres circonstances importantes, relatives à la décharge de la bouteille. Il trouva que la commotion étoit, toutes choses égales d'ailleurs, comme les points de contact des corps non électriques sur le dehors de la bouteille : & lorsqu'il fit voir au Docteur Bevis les expériences qui prouvoient cette assertion, le Docteur lui suggéra une méthode de la prouver, plus claire & plus satisfaisante, & qui a donné le moyen d'accumuler & d'augmenter la force du verre chargé, bien au-delà

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 298.

de ce qu'on s'étoit promis de la premiere découverte. Cette méthode fut d'envelopper la phiole en dehors à peu près jusqu'au col avec une feuille d'étain. Quand ils eurent préparé ainsi une bouteille, & l'eurent presque remplie d'eau, ils remarquerent qu'une personne, en tenant seulement à la main un petit fil de fer, qui communiquoit à cette enveloppe, sentit le coup aussi fort que si sa main eût posé immédiatement sur chaque partie de la phiole que touchoit cette enveloppe (*a*).

Le Docteur Watson découvrit aussi que le pouvoir électrique, dans la décharge de la bouteille, s'élance par le chemin le plus court entre le canon & la phiole, & quoiqu'il ne soit pas exactement vrai que cela se passe toujours ainsi, cela arrive pourtant le plus souvent, toutes choses égales d'ailleurs; ce qui seul étoit une découverte considérable pour ce temps-là. Il observa que dans un cer-

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 299.

cle de gens qui se tenoient par les mains, une personne qui en toucha deux autres de ce cercle, voisines l'une de l'autre, ne se sentit point du coup, parce qu'elle ne faisoit point partie nécessaire du cercle, & pareillement qu'un homme qui tenoit un fil de fer communiquant avec l'extérieur de la bouteille, lorsqu'elle fut suspendue au conducteur, ayant touché le conducteur avec ce fil, l'explosion se fit alors sans que l'homme sentît rien (*a*).

Dans un Mémoire qui fut lu à la Société royale le 21 Janvier 1748, le Docteur Watson fait mention d'une autre découverte au sujet de la bouteille de Leyde, que le Docteur Bevis lui suggéra, & qu'il acheva. S'étant bien convaincu auparavant, que le coup n'étoit pas proportionné à la quantité de matiere contenue dans le verre, mais étoit augmenté par cette matiere, & pareillement par le nombre de points de contact

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 10, pag. 301.

des corps non électriques ſur le dehors du verre ; il ſe procura trois jarres, dans leſquelles il mit des grains de plomb à giboyer, & réuniſſant leurs fils de fer & leur enveloppe, il les déchargea toutes comme ſi ce n'eût été qu'une ſeule jarre. Sur quoi il obſerve que l'exploſion électrique partant de deux ou trois de ces jarres, n'étoit pas double ou triple de celle qui partoit d'une ſeule; mais que l'exploſion des trois étoit bien plus bruyante que celle de deux, & celle de deux plus que celle d'une ſeule (*a*).

Cette expérience l'avoit porté à imaginer que l'exploſion venant d'une de ces jarres, étoit due à la grande quantité de matiere non électrique, qui y étoit contenue. Et tandis qu'il cherchoit une méthode certaine de s'en aſſurer, le Docteur Bevis lui apprit qu'il avoit trouvé, que l'exploſion électrique étoit auſſi grande en couvrant les côtés d'un vaſe

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 302.

de verre (ce qu'avoit imaginé M. Smeaton) jusqu'à environ un pouce du bord, qu'elle auroit pu l'être, en partant d'une bouteille d'eau d'un demi-septier. Sur quoi le Docteur Watson fit garnir de grandes jarres de feuilles d'argent, tant en dedans qu'en dehors, jusqu'à un pouce du haut, & d'après la grande explosion qu'il leur fit produire, il fut d'avis que ce qui produisoit principalement l'effet de la bouteille de Leyde, ou qui l'augmentoit beaucoup, n'étoit pas tant la quantité de matiere non électrique contenue dans le verre, que le nombre des points de contact non électriques en dedans du verre, & la densité de la matiere, pourvu qu'elle fût de sa nature, propre à être conducteur de l'électricité. Il observe aussi que l'explosion est plus grande quand l'eau enfermée dans le verre, est chaude, que quand elle est froide, & quand les jarres garnies sont chauffées, que quand elles sont froides (*a*).

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 377.

Le Docteur obſerva que quand le cercle par lequel ſe faiſoit la décharge, n'étoit pas formé de conducteurs parfaits, l'exploſion ſe faiſoit plus lentement, & pas toute à la fois. Il dit que cette loi étoit invariable, quoiqu'il ne fût pas en état de l'expliquer. Mais pour prouver que l'électricité paſſoit avec toute ſa force à travers le cercle des corps non électriques, il fit un circuit composé de barres de fer, & de cuillers remplies de liqueurs ſpiritueuſes, placées entre chaque barre (mais à quelque petite diſtance d'elle) & au moment de l'exploſion, les cuillers furent en feu toutes à la fois. Ce fut, ſuivant ſa remarque, la premiere fois qu'on alluma des liqueurs ſpiritueuſes, ſans que ces eſprits, ou les corps non électriques ſur leſquels ils étoient placés, fuſſent iſolés. Cependant, dit-il, quoique nous connoiſſions, par les effets de l'électricité, qu'elle paſſe à travers le cercle de corps non électriques avec toute ſa force, ſon progrès eſt ſi prompt, qu'elle n'affecte, ſoit en attirant ou autrement, aucuns corps légers

placés fort proche des corps non électriques, à travers lesquels elle doit nécessairement passer (*a*).

On observe avec plaisir la maniere dont le Docteur Watson expliquoit la commotion de la bouteille de Leyde vers le temps où il en fit l'expérience pour la premiere fois. Il avoit alors été conduit, par une suite d'expériences qui seront rapportées dans la suite à la notion de l'*affluence* & de l'*effluence* de la matiere électrique dans toutes les expériences d'électricité. Pour appliquer ce principe au cas actuel, il supposoit que l'homme qui sentoit le coup fournissoit autant de feu de son propre corps, qu'il s'en accumuloit dans l'eau & dans le canon du fusil, & qu'il sentoit le coup aux deux bras, parce que le feu qui étoit dans son corps, s'élançoit avec force d'un bras au canon, & de l'autre à la bouteille. Il imagina que l'homme recevoit du parquet de la chambre, autant de matiere élec-

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 378.

trique qu'il en perdoit, & cela avec une force égale à celle avec laquelle il la perdoit. Il paroît encore par les remarques du Docteur Watſon, ſur quelques expériences ſubſéquentes de M. le Monnier, qu'il imagina alors que, quoiqu'une quantité conſidérable de matiere électrique, paſſât à travers le verre, cependant la perte de la matiere électrique, qui ſe faiſoit de cette maniere, n'égaloit pas la quantité qui y venoit par le fil de fer; la ténuité du verre ne lui permettant pas d'arrêter l'électricité en totalité, mais ſeulement en partie (*a*).

Dans la ſuite, lorſqu'après un cours d'expériences dont nous rendrons compte auſſi dans leur lieu, le Docteur Watſon changea d'avis ſur cette affluence & effluence de la matiere électrique, avec une généroſité & une franchiſe digne de tout homme qui cherche la vérité, il rétracta cette hypothéſe, & en la

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 348.

réfutant

réfutant il ajoute de plus, que la bouteille chargée feroit son explosion avec une violence égale, si le crochet du fil de fer étoit courbé au point d'approcher de l'enveloppe de la bouteille, sans qu'il y eût auprès aucun autre corps non électrique, qui pût lui en fournir une si grande quantité. Il avoit remarqué aussi que quand un homme étoit monté sur du verre, & déchargeoit la bouteille, il sentoit le même coup, que s'il eût été debout sur le parquet. J'ajouterai un aveu remarquable du docteur dans cette occasion; parce que je crois que nous pouvons nous l'appliquer à nous mêmes, quoique cette science soit actuellement dans un état plus avancé.

» J'ai rapporté cela, dit le Doc» teur, d'autant que, malgré les grands » progrès que nous avons faits depuis » un petit nombre d'années dans cet» te partie de la Physique, la posté» rité nous regardera encore comme » des *novices*; nous devons donc, tou» tes les fois que nous y serons au» torisés par les expériences, corri» ger toutes les conséquences que

» nous pouvons avoir tirées, quand
» il s'en présentera d'autres plus pro-
» bables (*a*).

Après avoir rendu compte de ce que fit le Docteur Watson pour expliquer la commotion électrique, avant que le Docteur Franklin eût entrepris la même chose, voyons quelles obligations nous avons à d'autres Electriciens Anglois, & particulierement à M. Wilson.

M. Wilson dit qu'il découvrit dès l'année 1746, une méthode pour donner la commotion à une partie du corps quelconque, sans affecter les autres (*b*). Il augmentoit la force de la commotion en plongeant la bouteille dans l'eau, & lui donnant ainsi une enveloppe d'eau en-dehors, jusqu'à la hauteur à laquelle elle étoit remplie en-dedans (*c*).

Il marque à M. Smeaton dans une lettre datée de Dublin, du 6 Octobre 1746, qu'il avoit fait quelques

---

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 10, pag. 373.

(*b*) Wilson's, essai, pag. 88.

(*c*) Ibid. pag. 71.

expériences pour découvrir la loi de l'accumulation de la matiere électrique dans la bouteille de Leyde, & qu'il avoit trouvé qu'elle étoit toujours en proportion de la ténuité du verre, de la ſurface du verre, & de celle des corps non électriques qui étoient en contact avec ſes ſurfaces intérieure & extérieure. Ces expériences, dit-il, furent faites avec de l'eau un peu tiede, qui fut verſée dans la bouteille, tandis que le dehors étoit plongé dans un vaiſſeau rempli d'eau, mais un peu plus froide, laiſſant à découvert trois pouces ou environ, que l'on tint ſecs & à l'abri de la pouſſiere. Il écrivit le détail de cette expérience à M. Folkes, & on lut ſa lettre à la Société Royale le 23 Octobre 1746, comme il paroît par les regiſtres de ce jour, quoique l'original ſe ſoit perdu ou égaré.

M. Willſon fit une autre expérience curieuſe pour prouver une hypotheſe qu'il avoit conçue de fort bonne heure, ſur l'influence d'un milieu ſubtil, environnant tous les corps, & réſiſtant à l'entrée ou à

la ſortie du fluide électrique. Pour le déterminer, il fit l'expérience de Leyde avec une chaîne, & en conſidéra chaque chaînon comme ayant deux ſurfaces au moins ; de ſorte que l'alongement ou le raccourciſſement de la chaîne dans chaque expérience, occaſionnât des réſiſtances différentes ; & l'évenement, dit-il, arriva en conſéquence. Quand il fit la décharge avec un fil de fer ſeulement, il trouva la réſiſtance moindre que quand il ſe ſervit d'une chaîne. Mais pour ne laiſſer aucun lieu de douter, il fit tendre la chaîne avec un poids, afin que les chaînons puſſent ſe toucher de plus près, & l'évenement ſe trouva le même que quand il s'étoit ſervi d'un ſimple fil de fer (*a*).

Ayant formé deux circuits, l'un compoſé des bras d'un homme, & l'autre des chaînons d'une chaîne, il ſe trouva que le feu électrique paſſoit par les bras de l'homme ; mais que quand la chaîne étoit ten-

(*a*) Letter to Hoadley.

due, il paſſoit par la chaîne. Perſonne, dit-il, à moins que d'avoir fait l'expérience, n'imagineroit avec combien de force il faut tendre la chaîne avant que l'expérience réuſſiſſe, & que le feu électrique paſſe au travers ſans produire une étincelle à aucun des chaînons; c'eſt-à-dire, avant que les chaînons puiſſent être dans un conctat abſolu l'un avec l'autre, leur propre poids n'étant pas ſuffiſant pour cela (*a*).

M. Wilſon obſerva que, ſi une partie de la bouteille de Leyde étoit bien amincie & couverte de cire à cacheter, juſqu'à ce qu'elle fût chargée, & qu'enſuite on en ôtat la cire à cacheter, & qu'un conducteur communiquant avec la terre la touchât dans ſa partie la plus mince, la charge ſe diſſiperoit en preſque moitié moins de temps qu'elle ne l'auroit fait autrement (*b*).

Il obſerva que des corps placés hors du circuit électrique, ſeroient

(*a*) Wilſon and Hoadley, pag. 65.
(*b*) Wilſon's, eſſai, pag. 74.

affectés de la commotion, s'ils étoient ſeulement en conctat avec quelqu'une de ſes parties, ou même à la proximité. Pour le prouver de la façon la plus avantageuſe, il mit une bouteille chargée ſur un guéridon de verre, & plaça pluſieurs morceaux de cuivre ſur le guéridon, l'un deux en contact avec la chaîne qui formoit le circuit, & les autres éloignés d'elle, ou les uns des autres d'un vingtieme de pouce; en faiſant la décharge, on apperçut viſiblement une étincelle entre chacun d'eux (a).

Conformement à cette obſervation, M. Wilſon remarqua que ſi le circuit n'étoit pas fait de métaux ou d'autres fort bons conducteurs, la perſonne qui les tenoit pour faire l'expérience, ſentoit une commotion conſidérable au bras qui étoit en contact avec le circuit.

Il obſerva encore que quand la bouteille fut garnie en-dedans & endehors avec des métaux, la premie-

(a) Wilſon's, eſſai, pag. 90.

re explosion fut beaucoup plus grande que les suivantes, & que toute la charge fut dissipée presque en une fois; au lieu que quand on se servit d'eau, les explosions suivantes furent plus nombreuses & plus considérables, & que quand la bouteille ne fut chargée de rien que d'un fil de fer qui y étoit inséré, la premiere explosion & les suivantes approcherent encore plus de l'égalité.

M. Wilson ayant un jour cassé un petit fil de fer, par la secousse que ses bras recurent de la bouteille de Leyde, il attacha à ses mains bien couvertes de cuir, un fil de fer plus grand, & gros comme une petite aiguille à tricotter, & se posta de telle maniere, que son bras fût nécessairement tendu, s'il venoit à éprouver une autre secousse; en conséquence, il déchargea la bouteille, & le fil de fer se cassa comme le précédent (a).

M. George Graham, a montré comment on pouvoit faire en même

(a) Wilson's, essai, pag. 84.

temps plusieurs circuits pour la décharge de la bouteille de Leyde, & faire passer le feu électrique à travers de tous; il fit tenir par plusieurs personnes, une assiette de métal, qui communiquoit avec l'extérieur de la bouteille, & toutes ensemble tenoient pareillement une baguette de cuivre, avec laquelle la décharge fut faite; alors elles furent toutes frappées en même temps & au même degré (*a*)

Enfin, M. Canton trouva que, si on plaçoit une bouteille chargée sur des corps électriques, le fil de fer & l'enveloppe donneroient alternativement une ou deux étincelles, & qu'en continuant cette opération, la bouteille seroit déchargée (*b*). Cette découverte, la premiere que je vois rapportée de cet excellent physicien, à qui la science de l'Electricité est si redevable, a beaucoup d'affinité avec la grande découverte du Docteur Franklin; mais il n'observoit

(*a*) Wilson's, essai, pag. 128.
(*b*) Ibid. pag. 64.

pas alors que ces étincelles alternatives provenoient des deux électricités contraires. Cette histoire nous fournira bien d'autres exemples, de gens qui étoient à la veille de faire de grandes découvertes, & qui ne les ont pas faites.

Nous avons vu les observations que les Physiciens Anglois ont faites sur l'expérience de Leyde, avant le temps du Docteur Franklin : parcourons maintenant ce que firent pendant le même temps les Electriciens dans les autres parties du Monde.

La lettre de M. Muschenbroeck à M. de Reaumur, concernanr l'expérience de la bouteille, étant venue dans un temps où beaucoup de savans s'occupoient de l'Electricité, M. l'Abbé Nollet & M. le Monnier, de l'Académie des Sciences, empressés d'examiner un phénomene si extraordinaire, & se dépouillant de la frayeur qu'auroit pu leur inspirer la lettre de M. Muschenbroeck, firent l'expérience sur eux-mêmes, & dirent, comme lui, qu'ils avoient éprouvé une commotion terrible. Le bruit s'en répandit à l'instant à la

Cour & à la Ville, d'où des gens de tous rangs accoururent en foule pour voir cette nouvelle espece de tonnerre, & pour en éprouver les effets (*a*).

M. l'Abbé Nollet fut le premier qui fit en France les expériences de la bouteille. Les résultats de la plûpart furent les mêmes que celles qu'avoit eu le Docteur Watson; c'est pourquoi je me dispenserai de les répéter ici. On peut les voir tous d'un coup d'œil dans ses leçons de Physique, pag 481. Voici les circonstances auxquelles les Physiciens Anglois n'avoient pas fait attention.

M. l'Abbé Nollet reçut le coup d'un matras vuidé d'air, & dans lequel il avoit introduit le bout de son conducteur. Ce fut une découverte due au hasard [23]. Car il re-

---

(*a*) Nollet, leçons de Physique, p. 480.

☞ [23] Comment peut-on dire qu'une chose est due au hasard, lorsqu'on lit dans l'endroit où elle est rapportée, qu'on l'a soupçonnée avant de l'éprouver? Voici ce que dit M. l'Abbé Nollet, dans ses *recherches sur l'Electricité*, pag. 425 ». Il y a en-

çut le coup, en tenant une main ſur le vaiſſeau de verre pour obſerver les beaux rayons de la lumiere électrique, qui s'élançoient du vuide vers ſa main, & mettant ſon autre main au conducteur, pour y rajuſter quelque choſe. Le coup qu'il reçut, dit-il, fut le plus grand qu'il ait jamais reſſenti par l'expérience de Leyde, faite de toute autre maniere (*a*).

(*a*) Recherches, pag. 426.
» viron trois mois, que répétant cette ex-
» périence (celle de faire paſſer l'électricité
» dans un vaſe de verre vuide d'air) pour le
» plaiſir de la revoir, car elle eſt très-belle,
» & pour en examiner de nouveau les cir-
» conſtances, le vaiſſeau de verre me parut
» tellement électrique, que dans le moment
» même que je le conſidérois, il me vint dans
» l'eſprit qu'il pourroit bien procurer une
» commotion ſemblable à celle qu'on éprou-
» ve dans l'Expérience de Leyde ». L'Auteur ne peut pas dire qu'il l'ignoroit; puiſqu'il cite ici l'endroit même d'où ce paſſage eſt tiré. Il dit dans pluſieurs endroits de ſon ouvrage, que comme Anglois, il doit la préférence à ſes compatriotes : qu'il leur accorde à la bonne heure, pourvu que cela puiſſe ſe faire honnêtement; mais qu'il ne leur attribue pas, comme il le fait ſouvent, des choſes qui appartiennent aux autres nations.

Il obſerve dans le même lieu, qu'il n'a jamais conſidéré l'eau dans la bouteille, comme d'aucune autre utilité, que de conduire la matiere électrique dans l'intérieur du verre; & il attribue ſa force dans la commotion à cette propriété qu'il a de retenir cette matiere plus fortement que ne font les conducteurs, & de n'en être pas ſi facilement dépouillé qu'eux.

M. de Buffon prétend que M. le Monnier a découvert le premier que la bouteille de Leyde conſervoit ſon électricité, un temps conſidérable, après avoir été chargée, & qu'il a trouvé qu'elle la conſervoit trente-ſix heures dans un temps de gelée. Il électriſa ſouvent ſa bouteille chez lui, & la porta à ſa main le long des rues, depuis le Collége d'Harcourt juſqu'au jardin du Roi, ſans aucune diminution conſidérable de ſon efficacité (*a*).

Il paroît que ce fut en France que

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 333.

l'on fit les premieres expériences, pour essayer combien de personnes pouvoient être frappées par la même bouteille. M. l'Abbé Nollet, qui s'est fait une réputation célébre en électricité, donna la commotion en présence du Roi, à cent quatre-vingt de ses Gardes; & dans le couvent des Chartreux de Paris, toute la communauté forma une ligne de neuf cents toises, au moyen d'un fil de fer entre chaque personne (ce qui excédoit beaucoup la ligne des cent quatre-vingts Gardes) & toute la compagnie, lorsqu'on déchargea la bouteille, fit un tressaillement subit dans le même instant, & tous sentirent le coup également (*a*).

M. Nollet essaya aussi l'effet de la commotion électrique sur deux oiseaux, dont l'un étoit un Moineau, & l'autre un Bruant; ce sont, je crois, les premiers animaux qui l'ont jamais reçue. Le résultat fut qu'après le premier coup, tous les deux tom-

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 335.

berent ſans mouvement, & pour ainſi dire ſans vie, mais pour un temps ſeulement; car ils revinrent quelques moments après. Au ſecond coup, le Moineau tomba mort, & en le conſidérant, on le trouva livide, comme s'il eût été tué d'un coup de tonnerre; preſque tous les vaiſſeaux ſanguins de ſon corps furent crevés de la violence du coup. Le Bruant revint comme auparavant (*a*). M. l'Abbé & pluſieurs autres tuerent auſſi des poiſſons par la commotion électrique.

La circonſtance des veines du Moineau crevées, eſt je crois, une mépriſe. Je n'ai point vu pareil effet, quand des animaux plus petits ont été tués par un coup cinquante fois auſſi conſidérable, que le fut probablement celui que M. l'Abbé fit éprouver dans cette occaſion [24].

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged. vol. 10, pag. 336.

[24] ☞ On a tort de croire qu'on ſe ſoit mépris en cette occaſion. En voici la preuve. M. l'Abbé Nollet, après avoir ren-

M. l'Abbé Nollet eſt le premier Electricien qui ait fait mention que des vaiſſeaux de verre aient été briſés par l'exploſion électrique. Ils furent percés, dit-il, de petits trous ronds de trois ou quatre lignes de diametre (*a*).

Il paroît que les Phyſiciens François ont obſervé auſſi bien que les Anglois, que ſi la bouteille étoit poſée ſur du verre, il ne ſeroit pas poſſible de la charger, à moins que d'en approcher la main ou quelque

---

(*a*) Nollet, Lettres, vol. 1. page 42.

du compte de ſon expérience, dit » je portai ſur le champ le petit oiſeau foudroyé à » M. Morand, qui voulut bien m'aider à » l'examiner, tant au dehors qu'au dedans. » Quand nous eumes ôté la plume, nous vi» mes ſur tout le devant du corps une livi» dité très-marquée, que les gens de l'art appel» lent *Echimoſe*, & l'ouverture du petit ca» davre, ayant été faite avec toutes les pré» cautions convenables, il ſe trouva dans » la poitrine beaucoup de ſang épanché, » qu'on ne pouvoit attribuer qu'au genre de » mort que le ſujet avoit ſouffert ». Voyez les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, année 1746, pag. 22. Ce fait eſt énoncé aſſez clairement, & par des gens dignes de foi, pour mériter d'être cru.

autre ſubſtance non-électrique [25]. Ils ont imaginé d'après cela, que le feu ſortoit de la main, & paſſoit dans l'eau à travers la ſubſtance de la bouteille (*a*). Ce fait les ſurprit beaucoup, comme de raiſon [26]. Ils obſerverent auſſi qu'un corps leger

---

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 334.

☞ [25] Il ne faut pas attribuer cette obſervation à tous les Phyſiciens François. Il y en a pluſieurs, (& M. l'Abbé Nollet & moi ſommes du nombre) qui ont obſervé au contraire que la bouteille devient électrique, même quand elle eſt iſolée : il eſt vrai qu'elle le devient alors, & plus difficilement & moins fortement ; mais elle ſe charge aſſez pour donner la commotion. Voyez les *Lettres ſur l'Electricité*, par M. l'Abbé Nollet, partie 1, pag. 239.

☞ [26] Ce fait ne ſuprend pas tout le monde ; il n'eſt ſurprenant que pour ceux qui penſent que le verre eſt toujours imperméable à la matiere Electrique. Or cette imperméabilité du verre eſt démontrée fauſſe par pluſieurs expériences, & ſur-tout par l'expérience de Leyde faite avec un matras vuidé d'air, & ſcellé hermétiquement. Voyez les *Lettres de l'Electricité*, par M. l'Abbé Nollet, part. 1, pag. 241.

feroit attiré par une bouteille chargée, quand elle feroit fur une table, pourvû que quelqu'un touchât au fil de fer; mais ils prétendent que fi on touchoit à la bouteille même, le corps léger feroit repouffé par une force égale à celle avec laquelle il feroit attiré dans le cas précédent (*a*). Ils ont trouvé pareillement que quand la bouteille chargée étoit pofée fur du verre, on pouvoit la manier en toute fûreté (*b*). Ces expériences ne paroiffent pas avoir été faites avec affez de circonfpection [27]. Car en faifant bien attention à ces mêmes circonftances, le Docteur Franklin

---

(*a*) Philof. Tranf. Abridged, vol. 10, pag. 335.

(*b*) Ibid. pag. 337.

☞ [27]. Quoiqu'en dife notre Auteur, ces expériences fur la bouteille de Leyde, ont été faites avec le plus grand foin, & de la maniere la plus propre à nous convaincre de la vérité des réfultats; car elles ont été faites en préfence de cinq Commiffaires nommés par l'Académie royale des Sciences, qui en ont atteſté la vérité. Voyez les *Lettres fur l'Electricité*, par M. l'Abbé Nollet, par. 1, pag. 231 & fuivantes.

fut conduit par la ſuite à ſa grande découverte de la différente qualité de l'électricité ſur les différents côtés du verre [28].

☞ [28] Cette grande découverte n'eſt rien moins qu'une découverte. Voyez ci-deſſous la note 31.



PÉRIODE VIII.

SECTION II.

Méthodes dont se sont servi les Physiciens François & Anglois, pour mesurer la distance à laquelle on peut porter la commotion Electrique, & la vîtesse avec laquelle elle se transmet.

NOUS arrivons maintenant à un champ plus vaste d'expériences électriques, où nous verrons, non pas ce qu'on peut faire dans une chambre particuliere, & avec un petit nombre de personnes, mais des choses qui demandent nécessairement un grand nombre d'assistants pour les exécuter, aussi bien que le jugement le plus sain, & la patience la plus infatigable pour la conduite des opérations.

Les Physiciens François ont paru les premiers dans cette carriere ; mais ils n'ont guere fait qu'exciter les Anglois, qui les ont laissé bien loin derriere eux dans ces grandes entreprises. Nous avons déja dit que l'on forma un circuit de neuf cents toises, composé d'hommes qui tenoient entr'eux des fils de fer, à travers desquels la commotion électrique se fit sentir très distinctement. Une autrefois on transmit la commotion à travers un fil de deux mille toises de longueur, qui font près d'une lieue de France, ou environ deux mille & demi d'Angleterre, quoique dans ce cas une partie des fils de fer traînoit sur le gason humide, passoit par dessus des hayes de charmille ou des palissades, & sur de la terre nouvellement labourée. Dans une autre chaîne, ils comprirent l'eau du grand bassin des Thuileries, dont la surface contient près d'une acre ; & la bouteille fut déchargée à travers (*a*).

(*a*) Philos. Transact. Abridged, vol. 10, pag. 336.

M. le Monnier le jeune tâcha auſſi de déterminer la vîteſſe de la matiere électrique ; pour cet effet, il tranſmit la commotion le long d'un fil de fer, de neuf cent cinquante toiſes de longueur, & il remarqua qu'elle ne fut pas plus d'un quart de ſeconde à le parcourir [29]. Il re-

---

☞ [29] Notre Auteur, toujours prévenu en faveur de ſes compatriotes, argumente toujours d'après ce qu'ils ont avancé ; ſans faire attention à ce qu'ont dit les autres Phyſiciens Electriſants, & ſans avoir en aucune façon examiné la valeur de leurs raiſons. Il prétend avec la plupart des Electriciens Anglois, que, dans l'expérience de Leyde, la matiere électrique a un mouvement de tranſlation ; ce qui eſt faux. Ce n'eſt autre choſe qu'un mouvement de preſſion, occaſionné par le choc des deux courants de matiere électrique, affluante & effluente, ſi bien établis, & ſi bien prouvés par M. l'Abbé Nollet dans tous ſes ouvrages ; lequel mouvement ſe communique de proche en proche aux particules de matiere électrique, réſidente dans les corps qui forment la chaîne ; à peu près comme cela ſe fait dans une file de boules d'ivoire, dont la premiere eſt frappée, & dont le mouvement ſe communique dans un intervalle de temps très court, juſqu'à l'autre extremité de la file, quel que ſoit

marqua aussi qu'après avoir électrisé un fil de fer de 1319 pieds de longueur, l'électricité cessa par un bout, au moment même qu'on la fit cesser à l'autre. Ce fait réfuta l'opinion de ceux qui prétendoient que c'étoit la force du choc électrique qui poussoit la matiere électrique avec une si grande vîtesse.

Mais tous ces essais des Physiciens François auroient à peine mérité d'être rapportés, sans l'avantage qu'ils eurent de précéder les expériences faites par les Anglois, en plus grand nombre, avec plus d'exactitude,

---

le nombre de boules qui la composent. Ce n'est pas cette premiere boule frappée qui passe d'une extrémité à l'autre de la file; c'est seulement le mouvement qu'elle a reçu. De même dans l'expérience de Leyde, ce n'est pas la même particule de matiere électrique, qui parcourt dans un quart de seconde 950 toises, ou même plus; c'est seulement le mouvement qui se communique de proche en proche, avec encore plus de vîtesse que cela ne se fait dans la file de boules d'ivoire; parce que les particules de matiere électrique sont beaucoup plus élastiques.

& plus en grand [30]. Les noms des Anglois, qui, animés d'un esprit

[30] Que le lecteur fasse ici une réflexion, pour juger de la justesse de celle de l'Auteur. Il prétend que ce qu'ont fait les François, mériteroit à peine d'être rapporté, si cela n'avoit, dit-il, précédé les expériences des Anglois. Il convient donc que les François ont fait les premiers ces expériences, & par conséquent que les Anglois n'ont fait que les répéter d'après eux. Or je demande lequel a le plus de mérite, de celui qui fait l'expérience le premier, ou de celui qui ne fait que la répéter? Et s'il y a peu de mérite à répéter ce qu'un autre a déja fait, il n'y en aura guere plus à le répéter dix fois plutôt qu'une. Il dit en second lieu, que les expériences des Anglois sont plus exactes que celles des François: il ne suffit pas de le dire; il faut le prouver. Qu'il nous dise donc en quoi les François ont manqué d'exactitude. Il dit aussi que les expériences des Anglois ont été faites plus en grand; quand cela seroit, je ne vois pas quel grand mérite il y auroit à cela; les François ont transmis la commotion, de l'aveu même de l'Auteur, dans un espace de 2000 toises, & ils n'ont pas dit qu'il fût impossible de la transmettre plus loin. D'ailleurs, un *plus* ou un *moins*, ne change rien à la nature de l'expérience. Les louanges que l'on donne aux gens en pareilles circonstances, ne sont pas bien flatteuses pour eux; elles seroient plutôt capables de leur faire tort, si le jugement de M. Priestley en pouvoit faire à quelqu'un.

vraiment Philoſophique, s'occuperent ſans relâche à cette matiere, méritent d'être tranſmis à la poſtérité dans tous les ouvrages de cette nature.

Le principal acteur ſur cette grande ſcene, fut le Docteur Watſon ; il forma le plan & dirigea toutes les opérations, & ne manqua jamais d'être préſent à toutes les expériences. Ceux qui l'aiderent principalement, furent M. Martin Folkes, Ecuyer, Préſident de la Société Royale, le Lord Charles Cavendish, le Docteur Bevis, M. Graham, le Docteur Birch, M. Pierre Daval, M. Trembley, M. Ellicolt, M. Robins & M. Short. Beaucoup d'autres gens, & même quelques perſonnes de qualité, y aſſiſterent de temps à autre.

Le Docteur Watſon qui écrivit l'Hiſtoire de leurs opérations, pour en rendre compte à la Société Royale, commence par obſerver (ce qui fut vérifié dans toutes leurs expériences) que la commotion électrique n'eſt pas, ſtrictement parlant, tranſmiſe par le chemin le plus court poſſible

poſſible, à moins que les corps à travers deſquels elle ſe tranſmet, ne ſoient également bons conducteurs; car s'ils le ſont inégalement, le circuit eſt toujours formé par les meilleurs conducteurs, quelque longueur qu'ils aient.

Le premier eſſai que firent ces Meſſieurs, fut de faire paſſer la commotion électrique à travers la Tamiſe, en ſe ſervant de l'eau de cette riviere pour faire partie de la chaîne de communication. Cela fut exécuté les 14 & 18 Juillet 1747, en attachant un fil de fer tout le long du pont de Weſtminſter, à une hauteur conſidérable au-deſſus de l'eau. Un des bouts de ce fil communiquoit avec l'enveloppe d'une bouteille chargée; l'autre étoit tenu par un obſervateur qui avoit dans ſon autre main une baguette de fer, qu'il trempa dans la riviere, au côté oppoſé où étoit un autre homme qui trempoit pareillement une baguette de fer dans la riviere d'une main; & tenoit de l'autre un fil de fer, dont l'extrémité pouvoit être miſe en contact avec le fil de fer de la bouteille.

En faiſant la décharge, la commotion ſe fit ſentir aux obſervateurs des deux côtés de la riviere; mais plus ſenſiblement à ceux qui étoient poſtés du même côté que la machine, une partie du feu électrique étant deſcendue du fil de fer aux pierres humides du pont, pour ſe rendre par un chemin plus court à la bouteille, paſſant cependant tout entier à travers les gens qui étoient poſtés du même côté que la machine. Ceci fut, en quelque maniere, démontré par quelques perſonnes qui éprouverent une commotion ſenſible dans les bras & les pieds, pour avoir ſimplement touché au fil de fer dans le moment d'une des décharges, tandis qu'ils étoient ſur les degrés humides qui conduiſent à la riviere. Dans une des décharges qui furent faites à cette occaſion, on enflamma des liqueurs ſpiritueuſes par le feu qui avoit paſſé à travers de la riviere (*a*).

Dans cette occaſion & les ſuivantes, ces Meſſieurs firent uſage de fils

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 349.

de fer, préférablement aux chaînes; par cette raiſon entre autres, que l'électricité qu'on tranſmettoit par des chaînes n'étoit pas ſi forte que celle qu'on tranſmettoit par des fils de fer. La raiſon en eſt, comme ils le remarquerent très-bien, que les chaînons n'étoient pas ſuffiſamment joints, comme il parut par le craquement & les jets de flammes à chaque endroit où il y avoit la moindre ſéparation. Ces petits craquements étant fort nombreux dans toute la longueur de la chaîne, diminuerent d'une maniere très-ſenſible la grande décharge au canon.

Dans la tentative ſuivante, ils ſe propoſerent de forcer la commotion électrique à faire un circuit de deux milles, à la nouvelle riviere au lieu nommé *Stock-Newington*. Ils la firent le 24 Juin 1747, à deux endroits; à l'un deſquels la diſtance par terre étoit de huit cens pieds, & de deux milles par eau; dans l'autre, la diſtance par terre étoit de deux milles huit cent pieds, & par eau de huit milles. La diſpoſition de l'appareil fut

la même qu'ils avoient mise en usage auparavant au pont de Westminster; & l'effet répondit merveilleusement à leur attente. Mais, comme dans les deux cas les observateurs placés aux deux extrémités de la chaîne, qui se terminoit dans l'eau, sentirent le coup aussi-bien, quand ils enfoncerent leurs baguettes dans la terre à vingt pieds de l'eau, que quand ils l'enfoncerent dans la riviere : cela forma un doute, savoir si le circuit électrique étoit formé à travers les détours de la riviere, ou par un chemin plus court, en suivant le terrein de la prairie. Car l'expérience montra clairement que la prairie, avec l'herbe qui y étoit, conduisoit fort bien l'électricité.

Ils furent pleinement convaincus par les expériences suivantes, que dans ce cas l'électricité n'avoit point été transmise par l'eau de la riviere, qui étoit de deux milles de longueur, mais par terre où la distance n'étoit que d'un mille; dans lequel espace cependant la matiere électrique devoit nécessairement avoir passé deux fois au-dessus de la nouvelle riviere, avoit traversé plusieurs sablonnieres,

& parcouru un grand champ de chaumes (*a*).

Le 28 Juillet ils répéterent l'expérience au même lieu, avec la variété suivante dans les circonstances. Le fil de fer fut soutenu dans toute sa longueur sur des piquets secs, & les observateurs étoient posés sur des corps électriques par eux-mêmes. Ils éprouverent le coup d'une maniere plus sensible que quand le fil de conduite avoit traîné par terre, & quand les observateurs avoient pareillement été posés sur le terrein, comme dans l'expérience précédente.

Après quoi, toutes choses restant dans le même état qu'auparavant, on recommanda aux observateurs d'enfoncer leurs baguettes dans la terre, au lieu de les tremper dans l'eau; & chacun à cent cinquante pieds de distance de l'eau. Ils furent très-vivement frappés, quoiqu'ils fussent éloignés de plus de cinq cents pieds l'un de l'autre (*b*).

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 10, pag. 360.

(*b*) Ibid. pag. 357.

Ces Meſſieurs, charmés du ſuccès de leurs précédentes expériences, en entreprirent une autre, dont l'objet étoit de déterminer ſi la vertu électrique pouvoit être tranſmiſe à travers le terrein ſec; & en même-temps de la conduire à travers de l'eau à une plus grande diſtance qu'ils n'avoient fait auparavant. Ils choiſirent pour cet effet Highbury-Barn, au-delà d'Iſlington, où ils l'exécuterent le 5 Août 1747. Ils choiſirent une place pour leur machine également éloignée de deux autres pour les obſervateurs ſur la nouvelle riviere, leſquelles étoient à un peu plus d'un mille de diſtance par terre, & à deux milles par eau. Ils avoient remarqué que les rues de Londres, quoique ſéches, conduiſent fortement l'électricité environ vingt toiſes, ainſi que la route ſeche pour aller à Newington : l'événement de cet eſſai répondit à leur attente. Le feu électrique paſſa par l'eau, quand les fils de fer & les obſervateurs furent portés ſur des corps électriques par eux-mêmes, & les baguettes trempées dans la riviere. Ils ſentirent auſſi tous les deux la com-

motion ; quand un d'eux fut placé dans une ſablonniere ſeche, environ trois cents pas plus près de la machine, & à cent pas de diſtance de la riviere ; d'où ces Meſſieurs furent convaincus que le terrein de la ſablonniere, quoique ſec, avoit conduit l'électricité auſſi fortement que l'eau.

D'après les commotions que les obſervateurs éprouverent, quand la puiſſance électrique fut conduite ſur des piquets ſecs, ils furent d'avis, qu'à ne conſidérer ſimplement que la différence de diſtance, la force du choc, autant qu'ils l'avoient éprouvé juſques-là, en étoit fort peu diminuée, ſi tant eſt qu'elle le fût du tout. Quand les obſervateurs furent placés ſur des corps électriques & toucherent l'eau ou le terrein avec leurs baguettes de fer, ils ſentirent toujours le choc aux bras ou aux poignets ; quand ils furent ſur la terre nue avec leurs baguettes de fer, ils le ſentirent aux coudes, aux poignets & aux chevilles ; & quand ils furent ſur la terre nue ſans baguettes, ils ſentirent toujours le choc dans le coude, & dans le poignet de la main qui tenoit le

fil de fer de conduite, & dans les deux chevilles (*a*). Dans le dernier essai que ces Messieurs firent dans ce genre, & dont la conduite demandoit toute leur sagacité & leur adresse, ils voulurent essayer si le choc électrique pouvoit se sentir à une distance double de celle à laquelle ils l'avoient porté auparavant, dans un terrein parfaitement sec, & à la proximité duquel il n'y eût point d'eau; & distinguer aussi, s'il étoit possible, la vîtesse respective de l'électricité & du son.

Pour cet effet ils choisirent la montagne de Shooter, & firent leur premiere expérience le 14 Août 1747, où par événement il n'étoit tombé qu'une seule ondée depuis cinq semaines. Le fil de fer communiquant avec la baguette de fer qui fit la décharge avoit six milles sept cens trente-deux pieds de longueur, & étoit soutenu par-tout sur des bâtons sechés au four; comme l'étoit aussi le fil de fer

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 360.

qui communiquoit avec l'enveloppe de la bouteille, & qui avoit trois milles huit cents ſoixante-huit pieds de long ; & les deux obſervateurs étoient éloignés l'un de l'autre de deux milles. Le réſultat démontra, à la ſatisfaction des ſpectateurs, que l'eſpace parcouru par la matiere électrique étoit de quatre milles, ſçavoir deux milles de fil de fer, & deux milles de terrein ſec, faiſant la diſtance d'entre les extrémités des fils de fer ; diſtance qui, comme ils l'obſerverent, étoit ſi grande qu'on n'eût pu le croire ſans l'avoir éprouvé. On tira un coup de fuſil à l'inſtant de l'exploſion, & les obſervateurs avoient leurs montres à la main pour remarquer le moment où ils ſentirent le coup ; mais autant qu'ils purent le diſtinguer, le temps pendant lequel la matiere électrique parcourut ce vaſte circuit, doit avoir été un ſeul inſtant (*a*).

On remarqua dans toutes les exploſions où le circuit fut d'une grandeur conſidérable, que, quoique la

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 363.

bouteille fût très-bien chargée, cependant le craquement causé au principal conducteur par l'explosion, ne fut pas à beaucoup près si éclatant, que quand l'expérience étoit faite dans une chambre ; de sorte que, dit le Docteur Watson, un spectateur, quoique versé dans ces opérations, n'auroit pas imaginé, en voyant la lumiere & entendant le bruit, que le coup eût dû être considérable à l'extrémité du fil de conduite ; cependant, dit-il, le contraire est toujours arrivé, quand les fils ont été convenablement ajustés.

Ces Messieurs, infatigables dans leurs travaux, désirerent encore, s'il étoit possible, de fixer d'une maniere sûre la vîtesse absolue de l'électricité à une certaine distance ; car quoique dans la derniere expérience le temps qu'elle employa à se transmettre fût bien court, ils voulurent savoir, tout petit qu'il pût être, s'il étoit mesurable ; & le Docteur Watson imagina une méthode excellente pour cela.

En conséquence ils se rassemblerent encore le 5 Août 1748, pour la derniere fois à la montagne de Shooter,

où ils convinrent de former un circuit électrique de deux milles, en faisant faire au fil de fer différents détours dans la campagne. Ils s'arrangerent de façon que le milieu de ce circuit fût dans la même chambre que la machine, où un observateur tenoit à chaque main un des bouts des fils de fer, qui avoient chacun un mille de longueur. Dans cette disposition de l'appareil, dans laquelle on pouvoit observer avec l'exactitude la plus scrupuleuse le temps écoulé entre l'explosion & le coup, la bouteille fut déchargée plusieurs fois : mais l'observateur se sentit toujours frappé au même instant que se fit l'explosion. Ces Mesieurs furent alors convaincus que la vîtesse du passage de la matiere électrique dans toute la longueur de ce fil, qui avoit douze milles deux cents soixante-seize pieds de longueur, étoit instantanée (*a*).

Ces expériences exciterent l'admiration de tous les Electriciens étrangers. M. Muschenbroeck qui fut fort

---

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 10, pag. 368.

ſatisfait de leur étendue & de leur ſuccès, dit dans une lettre qu'il écrivit, à cette occaſion, au Docteur Watſon : *Magnificentiſſimis tuis experimentis ſuperaſti conatus omnium.*

Quelques-uns ont prétendu que la derniere de ces expériences étoit fondée ſur une fauſſe ſuppoſition, & qu'ainſi elle ne pouvoit être d'aucune utilité ; parce qu'on y ſuppoſoit que les mêmes particules du fluide électrique, qui ſortoient d'un côté du verre chargé, parcouroient tout le circuit des conducteurs, & arrivoient au côté oppoſé ; au lieu que la théorie du Docteur Franklin demande ſeulement que le défaut d'un côté du verre ſoit ſuppléé par les conducteurs voiſins ; qui en retour peuvent recevoir autant qu'ils ont donné, par le côté du verre qui étoit ſurchargé ; de ſorte que, pour entrer un peu plus dans le détail, la ſurabondance de matiere électrique dans le côté chargé d'un vaſe de verre, paſſe ſeulement dans les corps qui forment la partie du circuit qui lui eſt contiguë, chaſſant en avant la partie du fluide qui leur eſt naturelle ; juſqu'à ce qu'enfin le fluide

qui réside dans les conducteurs qui forment la derniere partie du circuit, passe dans le côté épuisé du verre [31].

☞ [31] L'Assertion de M. Franklin, savoir qu'un verre chargé pour faire l'Expérience de Leyde, ne contient pas plus de matiere électrique, qu'il n'en contenoit avant d'être chargé; parce que, dit-il, lorsqu'on le charge, on en fait sortir autant d'une de ses surfaces qu'on en fait entrer dans l'autre; de sorte que, lorsqu'il est tout-à-fait chargé, une de ses demi-épaisseurs en est totalement privée, tandis que l'autre en a précisément le double de ce qu'elle en avoit auparavant: cette assertion, dis-je, en est une des plus hazardées qu'on ait jamais avancé en Physique. Elle n'est fondée ni sur les faits ni sur le raisonnement: au contraire, le raisonnement & les faits en montrent la fausseté. En effet, comment concevoir que la matiere électrique, que tous les Physiciens, sans en excepter M. Franklin lui-même, pensent être la même que la matiere du feu & de la lumiere, qui pénétre les corps avec la plus grande facilité, puisse être retenue dans la demi-épaisseur d'un verre mince sans se communiquer à l'autre demi-épaisseur? Que M. Franklin nous dise quelle est la cause qui la retient ainsi; & qui l'empêche en pareil cas, de traverser l'épaisseur du verre. Il pourroit répondre qu'il ignore quelle en est la cause; mais qu'il connoît le fait, si ce fait étoit prouvé. Mais au lieu de cela, l'expérience prouve le contraire.

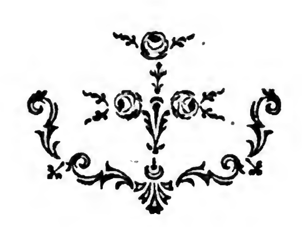
Mais quand cela feroit exactement vrai (quoique dans les grandes décharges cela fuppofe que la quantité

Dans un récipient de verre, fufpendez un corps léger avec une foie ; & avec de la cire molle luttez bien ce récipient fur un carreau de verre. Enfuite préfentez-y un tube électrifé : vous verrez le corps léger être attiré & repouffé. Donc la matiere électrique agit au travers du verre : donc elle le pénétre. Mais pour citer un exemple qui convient mieux à l'expérience dont il s'agit, prenez un matras de verre, vuide d'air & fcellé hermétiquement ; adaptez-le à un conducteur qu'on électrife actuellement : il fe chargera de façon à faire fentir la commotion à quiconque le prendra d'une main, & ira de l'autre tirer une étincelle du conducteur : après quoi il fera déchargé. Si en fe chargeant, une de fes demi-épaiffeurs a perdu, comme le prétend M. Franklin, toute fa matiere électrique, tandis que l'autre en a pris une double dofe, & que cette matiere ne puiffe pas paffer immédiatement d'une furface à l'autre, que M. Franklin nous apprenne donc comment, en pareil cas, l'équilibre fe rétablit, fans que la matiere électrique pénétre le verre ; puifque le vafe eft fcellé hermétiquement. Toutes les fois qu'on a fait cette objection à M. Franklin ou à fes partifans, ils l'ont toujours éludée, & n'y ont jamais répondu. La raifon en eft fimple : c'eft qu'elle eft fans réplique.

naturelle d'électricité dans les corps est fort considérable) & quand le Docteur Watson & d'autres Physiciens de ce temps là l'auroient compris autrement, il ne s'ensuivroit pas que ces expériences ne pussent être d'aucune utilité ; car il reste encore quelque chose à mesurer, savoir le temps requis pour déloger le fluide électrique dans toute la longueur du circuit.

Si toute la masse de matiere électrique contenue dans tous les conducteurs étoit absolument solide, il ne se pourroit pas faire de mouvement à une extrémité, sans produire à l'autre au même instant un pareil mouvement ; précisément comme quand on frappe le bout d'une baguette, le mouvement se communique à l'instant à l'autre extrémité : mais cela ne peut point arriver dans un milieu élastique, dont les parties cédent les unes aux autres. Dans ce cas, le mouvement est communiqué successivement comme un mouvement de vibration qui s'étend dans toute la longueur du circuit ; ce qui doit nécessairement prendre du temps & être mesurable. On peut mesurer la vîtesse

du ſon, quoi qu'aucune particule de l'air qui fait des vibrations ne ſoit déplacée. Ces grandes expériences du Docteur Watſon ont donc un objet réel; il paroît ſeulement que ce temps eſt trop court, pour être déterminé avec certitude.



PÉRIODE VIII.

SECTION III.

Différentes découvertes du Docteur Watſon & autres, juſqu'au temps du Docteur Franklin.

La premiere de ces découvertes, ſuivant l'ordre des temps, & qui ne le céde à aucune autre pour l'importance, (excepté à celle de la commotion même & à la découverte du Docteur Franklin ſur l'électricité différente des côtés oppoſés du verre chargé) eſt celle du Docteur Watſon, qui prouve que les tubes & les globes de verre ne contiennent pas la puiſſance électrique en eux-mêmes, mais ſervent ſeulement de premiers moteurs, ou, comme il le dit, de déterminateurs de cette puiſſance.

Il fut d'abord conduit à cette découverte en obſervant que lorſqu'il frottoit le tube de verre, étant monté

ſur des gâteaux de cire, (afin d'empêcher, comme il l'eſpéroit, qu'aucune portion du pouvoir électrique ne ſe déchargeât à travers de ſon corps ſur le plancher,) la puiſſance fût tellement diminuée, contre ſon attente, qu'on n'entendoit aucun bruit quand une autre perſonne touchoit quelque partie de ſon corps; mais que ſi une perſonne non électriſée tenoit ſa main proche du tube, tandis qu'on le frottoit, le craquement étoit fort ſenſible (*a*).

La même choſe arriva quand on fit tourner le globe dans de pareilles circonſtances. Car ſi l'homme qui tournoit la roue & qui, ainſi que la machine, étoit ſuſpendu ſur de la ſoie, touchoit le parquet avec un de ſes pieds, le feu électrique paroiſſoit ſur le conducteur; mais s'il interrompoit toute communication avec le parquet, il ne produiſoit aucun feu.

Cette expérience jointe aux ſuivantes, fit découvrir au Docteur Watſon, ce qu'il appelle la circulation complette de la matiere électrique. Il remarqua qu'il ne partoit qu'une ou

---

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 303.

deux étincelles de sa main à la machine isolée, à moins qu'il ne formât en même-temps une communication entre le conducteur & le plancher; mais qu'alors il y avoit une affluence abondante & constante de la matiere électrique à la machine.

En observant que, tandis que sa main touchoit le conducteur, l'homme qui tournoit cette machine isolée, donnoit des étincelles capables d'allumer des substances inflammables, & faisoit d'autres expériences électriques, qui se faisoient ordinairement au conducteur; il imagina que le feu sortoit de l'homme, par la même raison que tous les Electriciens avoient auparavant imaginé, qu'il venoit du conducteur: & voyant que l'homme ne donnoit point d'étincelles, à moins qu'il n'y eût une communication entre le parquet & le conducteur, il conclut que dans ce cas le feu étoit fourni par cette communication, de sorte que, dit-il, le cours de la matiere électrique étoit en sens inverse (*a*).

(*a*) Phil. Transf. Abridged. vol. 10, pag. 305.

On ne ſoupçonna point alors que l'œil ne pût pas diſtinguer quelle eſt la direction de la matiere qui forme l'étincelle électrique. Les Electriciens imaginoient que toutes les puiſſances électriques, & conſéquemment le fluide électrique, qu'ils ſuppoſoient être la cauſe de ces puiſſances, exiſtoient dans le corps électriſé quel qu'il fût; & que les ſignes d'électricité que donnent les corps électriſés, provenoient de la matiere électrique qui leur étoit communiquée. En conſéquence, quand le Docteur Watſon trouva, qu'en coupant la communication du corps électriſé avec le parquet, tous les ſignes électriques ceſſoient: il conclut que le fluide électrique ſe raſſembloit du parquet au frottoir, & étoit porté de-là au globe. Par la même raiſon, voyant que le frottoir, ou l'homme qui communiquoit avec lui, ne donnoit des étincelles, que quand le conducteur communiquoit avec le parquet; il en conclut auſſi que le fluide électrique étoit fourni au globe par le conducteur, comme il avoit conclu auparavant qu'il y étoit fourni par le frottoir.

La comparaiſon de ces deux expériences fit inférer au Docteur Watſon que, dans toutes les opérations électriques il y avoit une affluence de matiere électrique au globe & au conducteur, & pareillement une effluence de la même matiere électrique ſortant de ces corps (*a*).

Ayant remarqué qu'un morceau de feuille d'argent ſe tenoit ſuſpendu entre une aſſiette électriſée par le conducteur, & une autre qui communiquoit avec le parquet, il en raiſonne de la maniere ſuivante : » Un » corps ne peut être ſuſpendu en équi- » libre que par l'action réunie de deux » puiſſances de différentes directions. » Ainſi ici le ſouffle du fluide élec- » trique venant de l'aſſiette électri- » ſée, ſouffle l'argent vers l'aſſiette » qui ne l'eſt pas ; & cette derniere, » à ſon tour, par le moyen du fluide » venant du parquet, & qui la tra- » verſe, chaſſe la feuille d'argent vers » l'aſſiette électriſée. Nous voyons

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 511.

» auſſi par-là, que la doſe du fluide
» électrique venant du parquet, eſt
» toujours en proportion de la quan-
» tité que le globe lance ſur le con-
» ducteur; ſans quoi l'équilibre, par
» lequel la feuille d'argent eſt ſuſpen-
» due, ne pourroit pas ſubſiſter (*a*).

Le Docteur Watſon obſerve que deux ans avant qu'il fît ces expériences, M. l'Abbé Nollet avoit dit que la matiere électrique venoit non-ſeulement des corps électriſés; mais encore de tous les autres qui les environnent à une certaine diſtance (*b*).

Quelque temps après, le Docteur Watſon dit, dans un Mémoire lu à la Société royale le 21 Janvier 1748, que le Docteur Bevis avoit pouſſé bien plus loin que lui ſes expériences, pour prouver que le frottement du tube ou du globe ne faiſoit que conduire, & ne produiſoit pas la matiere électrique. Car il avoit remarqué plus d'un an auparavant, qu'en iſolant deux hommes, l'un pour frotter le tube ou

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10 pag. 310.

(*b*) Ibid. pag. 315.

le globe, & l'autre pour servir de conducteur; tous les deux, tant celui qui frottoit, que celui qui touchoit le verre électrisé, donnoient une étincelle; & de plus, que s'ils se touchoient l'un l'autre, le craquement étoit plus grand de beaucoup que si l'un ou l'autre touchoit une personne posée sur le parquet. Sur quoi le Docteur avoit corrigé son opinion précédente de l'affluence & effluence de la matiere électrique. Car il explique ce fait en supposant que la quantité d'électricité que perdoit celui qui frottoit, étoit donnée à celui qui servoit de conducteur, à qui le globe la faisoit passer. Par ce moyen, observe-t il, l'électricité de la premiere de ces deux personnes étoit plus rare qu'elle n'étoit naturellement, & celle de la derniere étoit plus dense; de sorte que les électricités de ces deux personnes différoient davantage en densité, que celle de l'une des deux ne différoit de l'électricité d'une autre personne posée sur le parquet. Le Docteur Watson découvrit de cette maniere, ce que le Docteur Franklin observa environ dans le même

temps en Amérique, & qu'il appella l'électricité en *plus* & en *moins* (*a*).

Le Docteur Watſon obſerva que l'aigrette à l'extrémité d'un fil de fer électriſé, faiſoit ſentir à la main comme un ſouffle de vent froid ; & que quand des corps légers étoient attirés & repouſſés entre une aſſierte électriſée & une autre qui communiquoit avec le parquet, les attractions & répulſions alternatives ſe ſuccédoient très-promptement, de ſorte que l'œil avoit quelquefois de la peine a les ſuivre ; & quand on mettoit un petit globe de verre, d'environ un pouce de diametre, fort léger & ſoufflé très-mince, dans une aſſiette de métal, avec une autre aſſiette ſuſpendue au conducteur, les coups produits par ces attractions & répulſions alternatives, ſe ſuivoient de ſi près qu'on pouvoit à peine les diſtinguer. Il tira pareillement de cette derniere expérience une preuve de la viteſſe extrême avec laquelle ces corps étoient attirés & repouſſés. Il dit que ſi on les laiſſoit

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 369.

tomber

tomber de la hauteur de ſix pieds ou plus, ſur un plancher de bois ou même ſur une aſſiette de métal, ils ſe briſeroient difficilement; mais que ſouvent ils étoient mis en pieces par leur attraction & répulſion entre ces aſſiettes, quoique à une diſtance tout au plus de deux lignes (a).

Le Docteur Watſon prouva auſſi que la matiere électrique paſſoit à travers la ſubſtance de métal & non pas ſur ſa ſurface, en couvrant un fil de fer avec un mêlange de cire & de réſine, & déchargeant la bouteille au travers.

M. le Monnier, le jeune, a découvert que l'électricité n'eſt point communiquée aux corps homogenes dans la proportion de leurs maſſes ou quantité de matiere, mais plutôt dans la porportion de leurs ſurfaces; & cependant que toutes les ſurfaces égales ne reçoivent pas des quantités égales d'électricité, mais que celles-là en reçoivent le plus, qui ſont les plus étendues en longueur; qu'une feuille

(a) Philoſ. Tranſact. Abridged, vol. 10, pag. 309.

de plomb, par exemple, reçoit une quantité d'électricité beaucoup plus petite que ne feroit une petite bande du même métal, avec une surface égale à celle de la feuille quarrée (*a*).

M. Wilson, dont nous avons rapporté les observations curieuses sur la bouteille de Leyde, dans une autre section, ne mérite pas moins d'éloges dans celle ci. Dès la fin de l'année 1746, il fit la même découverte qu'avoit faite le Docteur Watson, que le fluide électrique ne venoit point du globe, mais de la terre même, & des autres corps non électriques qui se trouvent autour de l'appareil. Il suggéra une maniere de le prouver dans une lettre écrite de Chester, à M. Ellicolt; & il dit dans une autre lettre, écrite de Dublin à M. Smeaton, qu'il avoit fait lui-même l'expérience peu de temps après.

Ayant supposé que la différence entre les corps électriques & ceux qui ne le sont pas, venoit de la différente

(*b*) Philos. Transact. Abridged. vol. 10, pag. 338.

résistance que l'atmosphere des corps oppose au passage du fluide électrique; & concevant que la chaleur raréfieroit cette atmosphere, & par-là convertiroit les corps électriques en non électriques, il fit quelques expériences qui le confirmerent dans cette supposition. Il trouva qu'une personne pouvoit communiquer l'électricité à une autre malgré l'interposition d'une quantité considérable de verre chauffé jusqu'à rougir : il fit aussi d'autres expériences de même nature, telles que de décharger des bouteilles par le moyen du verre chaud, de l'ambre chaud, & de divers autres corps électriques chauffés. Cependant, comme l'a remarqué dans la suite M. Canton, ces effets pouvoient être dûs à l'air chaud qui étoit sur les surfaces de ces corps, qu'il trouva très-propre à transmettre l'électricité. Mais M. Wilson fit une autre expérience sur de la résine fondue, qui ne paroît pas sujette à la même objection. Il versa de la résine fondue dans une bouteille, & éprouva qu'on pouvoit donner la commotion par son moyen. Mais il observa que les coups dimi-

nuoient de force à meſure que la réſine refroidiſſoit, & qu'ils ceſſerent entiérement quand elle fut tout-à-fait froide (*a*).

M. Wilſon parle d'une expérience curieuſe (ſans cependant s'en attribuer l'invention) qu'il fit avec des girouettes de papier, enfoncées dans un morceau de liege & ſuſpendues par un aimant. Il dit qu'en les approchant de la pointe d'un corps quelconque qui partoit du principal conducteur, elles tournerent avec beaucoup de vîteſſe; mais qu'elles ne tournerent point du tout dans le vuide. Il croit que ce vent fut occaſionné par la matiere électrique, qui en ſortant de la pointe forma un courant dans l'air : mais il n'a pas eſſayé ce qui arriveroit en préſentant les girouettes à une pointe qui recevroit le fluide électrique (*b*).

M. Wilſon a obſervé en dernier lieu, que ſi on préſente une aiguille à un morceau de duvet pendu au con-

(*b*) Wilſon's, eſſai, pag. 143.
(*c*) Ibid. pag. 141.

ducteur, il s'y attache aussi-tôt; mais que, quand on lui présente quelque chose d'émoussé, il est repoussé de nouveau : il dit que M. Canton a fait plusieurs expériences curieuses dans le même genre (*a*).

Dans cette période de temps M. Smeaton a observé, que si un homme isolé pressoit contre le globe avec le plat de sa main, tandis qu'un autre debout sur le parquet feroit la même chose afin de l'électriser, celui qui seroit isolé ne seroit presque pas électrisé; mais qu'il le seroit très-fortement, s'il ne faisoit que poser légérement ses doigts sur le globe (*b*). M. Smeaton a remarqué aussi, qu'ayant chauffé, jusqu'à rougir, le milieu d'une grande barre de fer, & l'ayant électrisée, le pouvoir électrique de la partie chauffée se trouva aussi fort que celui de la partie froide (*c*).

Nous sommes redevables à l'ingénieux Docteur Miles de plusieurs découvertes curieuses au sujet de l'Elec-

---

(*a*) Wilson's, essai, pag. 153.
(*b*) Ibid. pag. 24.
(*c*) Ibid. pag. 229.

tricité. Il dit, dans un Mémoire qui fut lu à la Société royale le 25 Janvier 1746, qu'ayant frotté un bâton de cire d'Eſpagne noire avec du papier blanc & brun, ou avec une flanelle nette & ſeche, il devint capable d'allumer une lampe à l'eſprit de vin. En comparant le bâton de cire avec le tube de verre, il obſerva une différence remarquable dans l'apparence du feu qui ſortoit de l'un & de l'autre, quoiqu'il n'en comprît pas la raiſon. Il dit que les écoulements lumineux ſortirent en bien plus grande quantité du bout de ſon doigt quand il le préſenta au bâton de cire, que lorſqu'il le préſenta au tube du verre. Il remarqua pluſieurs fois qu'il paroiſſoit d'abord un petit globule de feu ſur ſon doigt, d'où ſortoit un courant de lumiere vers la cire, ſous la forme d'une queue de comete. On ſait bien maintenant que c'eſt ce qui arrive conſtamment entre un corps non électriſé, & un autre électriſé négativement (*a*).

(*a*) Wilſon's, eſſai, pag. 317.

Le Docteur Miles a trouvé qu'un bâton de soufre réussit fort bien ; mais point du tout, quand on met une baguette de fer dans son axe pour le fortifier. Une chose singuliere, c'est qu'après avoir placé ce bâton debout dans une armoire, il perdit toute sa vertu électrique, & on ne put jamais, par la suite, lui donner le moindre degré d'électricité. Le Docteur attribua cet effet à ce qu'on l'avoit serré sans aucune couverture.

Le Docteur Miles rapporte aussi qu'il acheta un jour un tube de verre verd, qu'il ne put électriser qu'avec beaucoup de peine, encore ne le fut-il que fort peu (*a*).

Le même Physicien fit une expérience quelque temps après, sur des morceaux de feuilles de cuivre dans une bouteille bouchée hermétiquement. Il trouva qu'il leur pouvoit donner du mouvement en en approchant le tube électrisé, de même que si elles eussent été dans l'air libre ; mais il y eut un phénomene qui le frappa, &

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 320.

dont il ne donne pas une explication ſatisfaiſante. Il remarqua que quand il écarta lentement le tube du vaſe vuide d'air, on ne vit point de mouvement dans la feuille de cuivre ; au lieu qu'il étoit fort vif, quand on en écartoit le tube bruſquement. A la vérité, il n'étoit guere poſſible de rendre raiſon de ce fait, à moins de le comparer avec d'autres faits qui dépendent du même principe, & qui ne furent découverts que quelques années après (*a*).

De l'Angleterre, à qui je dois, comme Anglois, donner la préférence ſur des matieres abſolument indifférentes, je paſſe à la France où ſe ſont faites, dans l'eſpace de temps dont je parle, les découvertes les plus nombreuſes & les plus importantes, après celles néanmoins qui furent faites en Angleterre. Il eſt ſûr qu'il n'y a perſonne en France, après M. du Fay, qui ait rendu ſon nom ſi célebre que M. l'Abbé Nollet, ſon ami & ſon aſſocié.

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10 pag. 326.

L'obſervation favorite de M. l'Abbé Nollet, ſur laquelle il a conſtruit ſa théorie des affluences & effluences, fut, que les corps non iſolés, plongés dans des atmoſpheres électriques, donnoient des ſignes d'électricité. Il obſerva, dans les circonſtances ci-deſſus, un vent ſenſible ſortant de la main d'une perſonne non électriſée; comme auſſi l'attraction & la répulſion des corps légers, l'apparence de flamme, la diminution du poids des corps par l'augmentation d'évaporation, & preſque tous les autres effets & apparences d'électricité. De plus, obſervant que le globe en tournant, même étant frotté par une main nette, contractoit de la ſaleté; il eut la curioſité de ramaſſer une certaine quantité de la matiere qui formoit cette ſaleté; & remarquant que quand on la jettoit au feu, elle avoit une odeur de poil brûlé, il en conclut que c'étoit une ſubſtance animale, & qu'elle avoit été portée de ſon propre corps au globe par la matiere affluente (*a*).

(*a*) Recherches de M. Nollet, pag 142.

La ſeule erreur dans laquelle cet ingénieux Phyſicien ait donné dans ſes expériences, & qui a été la ſource de beaucoup d'autres, fut de décider que l'électricité du corps qui étoit plongé dans l'atmoſphere d'un corps électriſé, étoit de même nature que celle du corps électriſé. S'il eût ſeulement conſervé la diſtinction que M. du Fay avoit découverte entre les deux électricités [32], & qu'il eût dit que le corps électriſé & celui qui étoit plongé dans ſon atmoſphere, poſſédoient ces deux électricités différentes & oppoſées, il auroit pu ar-

☞ [32]. Pour ſavoir ſi M. l'Abbé Nollet a donné dans une erreur, en n'admettant pas la diſtinction de deux électricités *eſſentiellement* différentes, qu'avoit admiſe M. du Fay; il ne faut pas s'en rapporter à ce qu'en dit notre Auteur, ſans donner aucune preuve de ce qu'il avance. Il eſt plus raiſonnable & plus juſte de voir comment ce Phyſicien a combattu cette prétendue diſtinction. On trouvera cette matiere traitée fort au long & bien diſcutée dans les Mémoires de M. l'Abbé Nollet, inſérés dans ceux de l'Académie des Sciences, pour les années 1752, 1755, 1756; & dans les Tomes I & II de ſes *Lettres ſur l'Electricité.*

river aux grandes découvertes que firent M. Canton, le Docteur Franklin & M. Wilke, qui, comme nous le verrons, partirent de cette observation; il auroit par-là évité beaucoup de débats & de disputes, qui n'ont pas fini à son avantage [33].

Cette découverte de M. l'Abbé Nollet, n'est pas la seule que l'Histoire de l'Electricité nous offre de lui dans le cours de cette période. Il fit plusieurs expériences sur les corps terminés en pointe, & observa que ceux qui avoient les pointes les plus dé-

---

☞ [33]. Toutes les disputes & les débats que M. l'Abbé Nollet a eus à soutenir, n'ont roulé que sur des faits; il les a tous vérifiés en présence de Commissaires éclairés & désintéressés, que l'Académie des Sciences avoit nommé à sa réquisition, pour en être témoins & lui en rendre compte, & qui en ont attesté la vérité, comme on le peut voir par les certificats autentiques qui sont imprimés à la fin de la premiere & de la seconde partie de ses *Lettres sur l'Electricité.* Peut-on dire après cela que ces *disputes n'ont pas fini à son avantage?* Il ne faut point oublier que notre Auteur est Anglois; & qu'il vient de dire qu'il doit des préférences à sa Patrie.

liées, montroient le plutôt des aigrettes de feu électriques; mais qu'ils ne donnoient pas les autres signes d'électricité si fortement que les corps qui n'étoient pas pointus (*a*).

Il prit beaucoup de peines à faire des expériences, pour déterminer dans quels degrés diverses substances étoient conducteurs d'électricité, & trouva que la fumée de gomme laque, de térébenthine, de karabé & de soufre ne dépouilloient pas de son électricité un tube frotté, si promptement que la fumée de linge, de bois, & particuliérement la vapeur de l'eau, & sur-tout celle du suif & autres substances grasses. En un mot, il trouva que les vapeurs qui n'étoient point aqueuses, ne nuisoient que peu ou point du tout aux expériences electriques, pourvu que le corps ne reçût pas ces émanations de trop près; c'est-à-dire, à peu de distance au-dessus du feu qui les occasionnoit. Une chambre remplie de fumée ne l'empêchoit pas de faire ses expériences,

(*a*) Recherches, pag. 146.

du moins cela nuiſoit peu ; & les émanations odorantes ne leur préjudicioit point du tout (*a*).

M. l'Abbé Nollet fit auſſi pluſieurs obſervations curieuſes ſur la chaleur, & les corps chauffés. Il trouva qu'un morceau de fer chauffé juſqu'à blanchir, au point de pétiller de toutes parts, ne laiſſoit pas la plus légere trace d'électricité à un tube frotté, qu'on en approchoit à la diſtance de cinq ou ſix pouces, ſans l'y laiſſer plus de deux ou trois ſecondes. Mais il ceſſa d'affecter auſſi ſenſiblement le tube à la même diſtance, avant que de ceſſer d'être rouge, & n'y produiſit plus aucun effet long-temps avant que d'être froid. L'électricité du tube dans ce cas-là, fut probablement emportée dans l'air échauffé par le fer ; car il n'eſt guere poſſible de ſuppoſer que le fer envoie aucunes émanations capables de produire cet effet (*b*).

Il trouva que le tube frotté ne per-

(*a*) Recherches, pag. 194.
(*b*) Ibid. pag. 216.

doit rien de son électricité au foyer d'un miroir ardent. On avoit reconnu auparavant que la flamme de la chandelle, ou seulement son approche, détruisoit l'électricité. Il observa que la flamme étoit sensiblement troublée par l'approche du tube frotté; & il rapporte que M. du Tour & l'Abbé Needham ont remarqué que l'interposition du morceau de verre le plus mince, ou de toute autre substance, entre la chandelle & le tube, suffisoit pour empêcher la dissipation de l'électricité. On conclut de ce fait que la dissipation étoit occasionnée par quelques émanations sortant de la chandelle (*a*).

En continuant ses observations sur les choses qui augmentoient & empêchoient l'effet des expériences électriques; il trouva qu'un corps léger posé sur un gueridon non électrique se mouvoit plus vivement à l'approche d'un corps électrisé, que quand il étoit placé sur un gueridon électrique (*b*). Il observa que plusieurs

(*a*) Recherches, pag. 219.
(*b*) Ibid. pag. 122.

expériences electriques ne réussissoient jamais mieux que quand il y avoit beaucoup de spectateurs, & quand ils s'approchoient & se serroient les uns les autres pour voir ses expériences, pourvu cependant qu'ils n'occasionnassent pas une transpiration assez grande pour humecter ses verres (*a*). Nous trouverons cette observation expliquée ci-après par M. Wilke.

M. l'Abbé humecta avec de l'eau ou de l'esprit de vin, une petite barre de fer, & trouva que le petit vent qui en sortoit, étoit plus sensible que quand la barre n'étoit pas humectée : il attribua cet effet à ce que le fluide électrique emportoit avec lui quelques-unes des particules de l'eau ou de l'esprit de vin (*b*).

M. l'Abbé Nollet fit quelques observations sur la différence entre l'électricité communiquée, & entre l'électricité du verre & celle du soufre. Il observa que l'électricité d'un globe ou d'un tube frotté, causoit

---

(*a*) Recherches, pag, 123.
(*b*) Ibid. pag. 140.

une ſenſation ſinguliere ſur le viſage, comme ſi on y promenoit une toile d'araignée ; au lieu que l'électricité communiquée, produiſoit rarement un pareil effet : il dit auſſi qu'on peut s'appercevoir de l'électricité excitée, par l'odorat, a plus d'un pied de diſtance ; ce qui ne ſe peut pas par rapport à l'électricité communiquée (*a*).

Il fondit du ſoufre dans un globe de verre, en le faiſant tourner au-deſſus d'un réchaud plein de charbons allumés. Et alors il obſerva que les petits morceaux de ſoufre, avant que de ſe fondre, étoient attirés & repouſſés par le verre en dedans, en même-temps que les cendres des charbons étoient attirées en dehors (*b*). En tenant d'une main un morceau de ſoufre électriſé, avec un duvet de plume qui y étoit attaché & prêt à tomber, il dit que le duvet ſe colla au ſoufre, dès qu'il lui préſenta un tube de verre fortement électriſé,

(*a*) Recherches, pag. 136.
(*b*) Ibid. pag. 184.

qu'il tenoit en son autre main (*a*).

Je rapporterai en dernier lieu les expériences que M. l'Abbé Nollet fit dans le vuide. Il trouva que le verre & les autres corps électriques, pouvoient s'électriser dans le vuide; mais pas si fortement que dans l'air libre (*b*). Il observa qu'il y avoit une différence remarquable dans l'apparence de la lumiere électrique dans le vuide & en plein air; & qu'elle étoit plus étendue & continue dans le vuide (*c*). En introduisant le bout de son conducteur dans un vaisseau de verre vuide d'air, il observa que le vase étoit plein de lumiere toutes les fois qu'il y portoit la main; que cette lumiere augmentoit considérablement, quand il étendoit sa main dessus, & que tout le vase sembloit être rempli de lumiere quand il tiroit une étincelle du conducteur. Il observa aussi que des petits morceaux de métal, renfermés dans le vaisseau, s'attachoient fortement au verre; mais

---

(*a*) Recherches, pag. 124.
(*b*) Ibid. pap. 236.
(*c*) Ibid. pag. 248.

qu'ils s'en détachoient sitôt qu'on approchoit le doigt ou quelque autre corps du conducteur en dehors.

Il y a eu en France, dans cette période de temps, quelques Electriciens dont les expériences & les observations méritent d'être rapportées. M. Boulanger est de ce nombre. Il se donna beaucoup de peines pour déterminer à quel degré différentes substances sont susceptibles d'électricité. Il dit avoir fait ses expériences avec le plus grand soin; & quoique l'état actuel de cette science ne permette pas de déterminer ce point avec beaucoup d'exactitude, on pourra en voir le résultat avec plaisir. C'est ce qu'il a compris dans la table suivante, en divisant les corps en cinq colonnes, & commençant dans chacune par les corps qui sont les moins électrisables.

PREMIERE COLONNE.

L'ébene.	L'orme.
Le gayac.	Le fresne.
Le buis.	Le tilleul.
Le bois de Santal.	Le rosier.
Le chesne.	Le saule.

L'ozier.
Le liége.
Le bois ſec de toute eſpece.
Toutes les plantes ſéches.

SECONDE COLONNE.

Toutes ſortes de coquilles.
Les os de baleine.
Les os.
L'ivoire.
La corne.
Les écailles.
Le parchemin.
Le poil.
La laine.
Les plumes.
Le coton.
La ſoie.

TROISIÉME COLONNE.

L'alun.
Le ſucre candi.
Le phoſphore de Berne.
La cire jaune & la blanche.
Le vernis du Japon.
Le ſandarac.
Le maſtic.
L'ambre.
Le jayet.
La poix.
La gomme copale.
La gomme laque.
La colophone.
Le ſoufre.
La cire à cacheter.
Tous les ſels qui ont aſſez de conſiſtance.
Toutes les réſines.

QUATRIÉME COLONNE.

L'aimant.
Le marbre de toutes couleurs.
L'ardoiſe.
La pierre de taille.
Le granite.
Le porphire.
Le jaſpe.
La terre vernie.
Les cornalines.
Les agates.
Toutes les pierres précieuſes opaques.
La porcelaine.

CINQUIÉME COLONNE.

L'hyacinthe.
L'opale.
L'émeraude.
L'améthyſte.
La topaze.
Le rubis.
Le ſaphir.
L'œil de chat.
Le peridot.
Le granite.
Le cryſtal de roche.
Le talc de Moſcovie & de Véniſe.
Les diamants colorés & ſur tout les jaunes.
Les diamants blancs & ſurtout les brillants.
Toutes les pierres précieuſes tranſparentes.
Le verre & toutes les vitrifications, ſans en excepter les métalliques.

L'Auteur conclut de ce catalogue que les ſubſtances les plus caſſantes & les plus tranſparentes ſont toujours les plus électriques, & il a recours à une hypotheſe ridicule, pour rendre raiſon pourquoi les marcaſſites ne ſont point du tout électriſables, quoiqu'elles ſoient caſſantes & tranſparentes. Il dit que cela vient de l'air condenſé que ces ſubſtances contiennent, & que l'on connoît propre à empêcher l'électriſation (*a*).

Le même Auteur dit que les eaux minérales ſont bien plus ſenſiblement affectées par l'électricité que l'eau commune ; que les rubans noirs ſont beaucoup plutôt attirés que ceux des autres couleurs ; & qu'après eux ce ſont les bruns, & ceux d'un rouge foncé (*b*).

M. le Cat, Chirurgien de l'Hôpital à Rouen, qui s'eſt diſtingué par pluſieurs ouvrages, a ſuſpendu à ſon conducteur pluſieurs morceaux de feuilles d'or, & a remarqué qu'ils ſe

---

(*a*) Boulanger, pag. 74.
(*b*) Ibid. pag. 123.

tenoient à différentes diſtances ſelon leur grandeur, les plus petits ſe plaçant auprès du conducteur, & les plus grands s'en écartant le plus. Il compare ceci à la diſtance à laquelle les planetes font leurs révolutions autour du ſoleil, & ſuppoſe que cela vient de la même cauſe dans tous les deux. Le même Auteur compare très-particuliérement au tonnerre la commotion électrique qui étoit alors tout nouvellement découverte (*a*).

L'Allemagne a fourni peu d'articles à l'Hiſtoire de l'Electricité pendant cette période. Il y en a un cependant qui eſt fort curieux, & qui mérite d'être tranſmis à la poſtérité. Le P. Gordon d'Erford a excité ſi fortement l'électricité d'un chat, qu'en la tranſmettant par des chaînes de fer, elle enflamma de l'eſprit de vin (*b*).

Nous avons déja dit ailleurs que pluſieurs perſonnes en Allemagne, auſſi-bien qu'en Angleterre, avoient remarqué que ſi un homme, qui frot-

---

(*a*) Hiſtoire de l'Electricité, pag. 84, 85.
(*b*) Nollet, Recherches, page 98.

ſoit le globe, étoit iſolé, on appercevoit des étincelles en le touchant; mais MM. Klingſtierna & Strœma, deux profeſſeurs Allemands, furent les premiers qui ſe ſervirent de frottoir pour électriſer : & leurs expériences furent publiées dans les actes de l'Académie royale des Sciences de Stockholm, pour l'année 1747 (*a*).

M. Jallabert, ci-devant profeſſeur de Philoſophie à Geneve, trouva qu'une enveloppe de poix n'empêchoit pas le conducteur de s'électriſer; ce qui prouve que le fluide électrique entre dans la ſubſtance des métaux. Il prouva auſſi que la glace étoit un conducteur d'électricité, en faiſant l'expérience de Leyde avec une bouteille dont l'eau étoit gelée (*b*).

Ces effets ſurprenants de l'électricité commencerent alors à exciter les Phyſiciens à la chercher dans des lieux où l'on ne s'étoit point attendu de la trouver. M. Hawkesbée étoit con-

(*a*) Wilke, pag. 112.
(*b*) Hiſtoire de l'Electricité, pag. 95, 96.

vaincu que le verre contribuoit principalement à produire la lumiere qu'on appercevoit en ſecouant du mercure dans des vaſes de verre vuides ou non vuides d'air. Nous voyons dans un Mémoire lu à la Société royale, le 13 Février 1746, que M. Allamann répéta quelques-unes de ces expériences, & obſerva que cette lumiere électrique étoit accompagnée d'une puiſſance attractive. Il approcha quelques duvets de plume d'un tube de verre, dans lequel on fit rouler du mercure d'un bout à l'autre, & il vit qu'à meſure que le mercure paſſoit, le duvet étoit attiré (*a*). M. Ludolf, le jeune, avoit déja fait une obſervation ſemblable, dont nous avons parlé ci-devant.

M. Coke, de l'iſle de Wight, fut le premier qui remarqua que les habillements de laine donnoient des ſignes d'électricité, quand on les quittoit; & après s'être aſſuré que les éclats de lumiere qu'ils donnoient, venoient

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 321.

réellement

réellement de l'électricité, il en rendit compte à la Société royale dans un Mémoire, où il dit qu'une dame de sa connoissance en fit l'observation ; & que l'on trouva aussi qu'il n'y avoit que la flanelle neuve, & celle qui avoit été portée quelque temps, qui produisît cet effet ; & que cette propriété se perdoit aussi-tôt qu'on la lavoit (*a*).

Il observe que dans une autre occasion on vit très-bien les mêmes effets par un temps de gelée ; il remarque que dans cette saison en général, l'air est plus pur & moins humide, & de plus, que toutes les substances de poil & de corne, (car, ajoute-t il, les poils sont de la nature de la corne,) sont plus élastiques & conséquemment plus susceptibles & plus capables d'un mouvement de vibration. Il prétend que dans la flanelle humectée de l'eau de la mer, & ensuite séchée, les apparences électriques sont plus fortes (*b*).

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 343.

(*b*) Ibid. pag. 344.

Mais quoique ce fût la premiere fois qu'on attribua ces effets à l'électricité, on avoit déja observé plusieurs apparences semblables. Bartholin, qui florissoit en 1650, écrivit un livre *De luce Animalium*, dans lequel il suppose que les émanations onctueuses ont beaucoup de part à ces phénomenes. Le même Auteur écrit qu'on pouvoit appercevoir Théodore de Beze, à une lumiere qui sortoit de ses sourcils ; & qu'il s'élançoit des étincelles du corps de Charles de Gonzague, duc de Mantoue, quand on le frottoit doucement. Mais il ne dit pas s'il avoit sur sa peau quelque surface velue ou écailleuse (*a*).

Le Docteur Simpson, qui a publié une Dissertation philosophique sur la Fermentation, dédiée à la Société royale, en 1675, parle aussi de la lumiere qu'on fait sortir des animaux par le frottement ; comme, par exemple, en peignant la tête d'une femme, en étrillant un cheval, & en caressant le dos d'un chat (*a*).

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 344.
(*b*) Ibid. pag. 279.

Pareillement M. Clayton dans une lettre qu'il écrivit à M. Boyle, datée de James-Town à la Virginie, le 23 Juin 1684, lui rend compte d'un événement étrange, dit-il, qui eſt arrivé à une nommée Madame Sewal, dont les habillements jetterent quantité d'étincelles, qui furent apperçues de pluſieurs perſonnes. La même choſe arriva à Milady Baltimore ſa belle-mere (*a*).

Je finirai cette ſection en rapportant ce que j'ai pu trouver dans cette période, ſur l'augmentation du pouvoir de l'électricité, & ſur la meſure de ſes effets.

M. le Monnier, le jeune, dont on a ſouvent cité le nom dans le cours de cette Hiſtoire, ſe ſervit de verres ſphéroïdes au lieu de globes, & tâcha d'en augmenter la puiſſance électrique, en faiſant uſage de pluſieurs de ces ſphéroïdes à la fois ; mais il trouva qu'ils ne répondoient point à ſes eſpérances, & en fut diſpoſé à con-

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 278.

clure qu'il pouvoit y avoir un *Nec plus ultrà*, dans l'intensité de l'électricité, aussi bien que dans la chaleur communiquée à l'eau bouillante (*a*).

Ayant remarqué que le verre étoit si propre à l'électricité, il ne faut pas être surpris que les Physiciens ayent tâché de découvrir quelle étoit l'espece de verre le plus capable d'être électrisé jusqu'à un certain degré. Entre autres propositions, nous en trouvons une très-mémorable, qui fut communiquée à la Société royale, le 6 Avril 1749, par M. George-Matthias Bose de Wittemberg. Il dit qu'un ballon de verre, dont on s'est souvent servi dans des distillations violentes & autres opérations Chymiques, produit une électricité infiniment plus forte, qu'aucun verre qui n'a jamais été exposé à un feu si violent. Cet article est d'autant plus curieux, qu'il nous fait voir combien les Physiciens de ce temps là tiroient

(*a*) Philos. Transact. Abridged, vol. 10, pag. 330.

de gloire de faire des découvertes en Electricité. Il prétend être le premier qui ait jamais fait mention de cette circonstance, qu'il appelle remarquable ; & il pria le Docteur Watson, à qui il la communiquoit, de lui laisser les honneurs de cette découverte dans les Transactions Philosophiques (a).

Ce fut pendant le cours de cette période, que le docteur Wilson imagina d'augmenter la force de l'électricité, en humectant le frottoir de son globe ; quoiqu'il ne fût pas instruit de toutes les raisons qu'il y avoit pour en user ainsi. Il observa qu'un homme debout sur le parquet, pour frotter le globe avec sa main, l'électrisoit plus fortement que ne pouvoit le faire un coussin. Il ne pouvoit pas concevoir, dit-il, d'où venoit cette différence, si ce n'est de ce que sa main étoit plus humide, & par conséquent transmettoit plus aisément l'électricité qui venoit du par-

(a) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 329.

quet. C'eſt pourquoi il fit humecter ſa machine, & même ſon couſſin; & il trouva pour-lors l'électricité auſſi forte que quand il frottoit le globe avec la main (*a*) [34].

Un Phyſicien de Chartres en France, augmenta, dit-il, conſidérablement les effets de l'électricité, au moyen de l'humidité; & l'Auteur de l'*Hiſtoire de l'Electricité* l'a beaucoup tourné en ridicule pour l'avoir ſoutenu.

M. Wilſon dit que ſi le couſſin (qui étoit fait de cuir) étoit enduit de feuilles d'or, d'argent ou de cuivre, il réuſſiroit fort bien; & que le cordon de ſoie, auquel eſt ſuſpendu le conducteur, doit être rouge ou jaune (*b*). Il eſt à propos, dit-il, que la table ſoit poſée ſur un terrein hu-

---

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged. vol. 10, pag. 312.

(*b*) Wilſon's, eſſai, pag. 5, 6.

☞ [34] Il y a toute apparence que M. Wilſon s'eſt trompé: car tous les Electriciens ſavent qu'une main humide, ainſi qu'un frottoir mouillé, n'électriſe le globe que peu, ou même point du tout.

mide, ou qu'il y ait un fil de fer qui passe de la machine au terrein humide (*a*).

Le Docteur Watson a trouvé aussi que quoiqu'on ne pût pas produire de l'électricité en frottant le globe avec des corps électriques, parfaitement secs; ils lui réussirent cependant très-bien, quand il les eut humectés; l'eau qui imbibe ces substances, sert comme d'un canal de communication à l'électricité, entre la main ou le coussin & le globe; de la même maniere que l'air chargé de vapeurs dans un temps humide, empêche la matiere électrique de s'accumuler jusqu'à un certain point, en la transmettant, aussi-tôt qu'elle est excitée, aux corps non électriques les plus voisins. Il observa au contraire, que la plupart des substances végétales, quoique sechées, autant qu'il est possible, fournissoient de l'électricité, mais en petite quantité. Il tira de l'électricité non-seulement du linge, du coton, &c. mais même des feuilles

(*a*) Wilson's, essai, pag. 8.

de papier, & d'une planche de ſapin (*a*).

M. l'Abbé Nollet dit avoir trouvé que l'eſprit de térébenthine étendu ſur un morceau d'étoffe de laine, électriſoit très-fortement le verre; mais que la moindre humidité qui s'y mêle, empêche l'électriſation (*b*).

M. Boulanger dit que ſi l'on prend deux cylindres faits de la même ſorte de verre, & façonnés de même, dont l'un ſoit tranſparent & l'autre teint de quelque couleur que ce ſoit, le tranſparent ſera beaucoup plus facile à électriſer que l'autre (*c*). Il reconnoît cependant, que quelquefois le verre le plus tranſparent & le plus caſſant n'eſt capable d'acquérir que peu d'électricité (*d*). Il dit dans un autre endroit, qu'un cylindre de trois ou quatre lignes de diametre acquérera une électricité plus forte & plus durable, qu'un cylindre d'une ſeule

---

(*a*) Wilſon's, eſſai, pag. 380.
(*b*) Recherches de M. l'Abbé Nollet, pag. 185.
(*c*) Boulanger, pag. 64.
(*d*) Ibid. pag. 64.

ligne de diametre (*a*). Il dit encore, que les deux mains d'un homme ou un coussin réussissent mieux que s'il y en avoit davantage (*b*).

Vers le même temps où le Docteur Watson fit ses premieres expériences sur la bouteille de Leyde, M. Canton découvrit une méthode pour pouvoir mesurer assez exactement la quantité d'électricité accumulée dans la bouteille. Il prit la bouteille chargée dans une main, & lui fit donner une étincelle à un conducteur isolé, & reprit cette étincelle de son autre main. Il répéta cette opération jusqu'à ce que le tout fût déchargé, & il estima la quantité de la charge par le nombre des étincelles. C'est une méthode assez certaine & exacte pour connoître jusqu'à quel point une bouteille a été chargée [34]; mais ce

(*a*) Boulanger, pag. 135.
(*b*) Ibid. pag. 136.

☞ [35] On ne peut pas trop compter sur l'exactitude de cette méthode, parce que le nombre des étincelles qu'on tire de la bouteille, dépend souvent de la masse du conducteur, au moyen duquel on les tire. Ainsi il se pour-

dont les Electriciens ont besoin, c'est d'une méthode pour déterminer à quel point elle est chargée, ou la force exacte de la charge, tandis qu'elle est contenue dans la bouteille.

M. Ellicot fit quelque chose de ce genre dans la même année 1746. Il se proposa d'estimer la force de l'électrisation ordinaire, par le pouvoir qu'elle auroit d'élever un poids dans un plateau de balance, en tenant l'autre au-dessus du corps électrisé, qui le tireroit à lui par la puissance attractive (*a*).

M. l'Abbé Nollet fit usage des fils dont MM. Grey & du Fay s'étoient servis dans les expériences électriques, pour mesurer le degré de l'électricité. Il en suspendit deux ensemble, & observa l'angle qu'ils formoient en divergeant, par le moyen des rayons du soleil, ou de la lumiere d'une chandelle, & l'ombre qu'ils projet-

(*a*) Boulanger, pag. 324.

roit faire que ce nombre d'étincelles fût plus ou moins grand en différentes épreuves, quoique la bouteille fût chargée au même degré.

toient sur une planche placée derriere eux. M. Waitz se servit aussi de la même espece d'Electrometre, avec cette différence qu'il chargea le bout des fils avec de petits poids (*a*).

(*a*) Histoire de l'Electricité, pag. 58.

PÉRIODE VIII.

SECTION IV.

Expériences faites pendant cette Période ſur les animaux & autres corps organiſés, avec d'autres expériences qui y ont rapport, faites principalement par M. l'Abbé Nollet.

JUSQU'ICI l'attention qu'on avoit apportée aux effets de l'Electricité ſur les corps humains, n'étoit pas allée plus loin que la ſimple commotion de la bouteille de Leyde. Mais nous allons voir, à ce ſujet, une ſuite curieuſe d'expériences que nous a fournies M. l'Abbé Nollet. Les Phyſiciens Anglois qui ont frayé le chemin dans preſque toutes les autres applications de l'Electricité, ont été les derniers à eſſayer ſes effets ſur les animaux & les

autres corps organiſés. Le ſeul article qui ait été fourni par aucun Anglois ſur cette matiere, avant les découvertes de M. l'Abbé Nollet, eſt de M. Tremblay; qui dit que pluſieurs perſonnes avoient remarqué que, tandis qu'on les électriſoit, leur pouls battoit un peu plus vîte qu'auparavant. Il aſſure que lui-même après avoir été électriſé long-tems de ſuite, avoit éprouvé une ſenſation extraordinaire dans tout ſon corps; & que quelques perſonnes avoient ſenti des douleurs fort vives après avoir été électriſées (a).

L'ingénieux Abbé Nollet commença ſes expériences par l'évaporation des fluides par l'électricité. Elles furent faites avec la plus grande attention; & les cinq obſervations ſuivantes en ſont les réſultats.

» L'Electricité augmente l'évapo» ration naturelle des liqueurs, puiſ» qu'à l'exception du mercure qui eſt » trop peſant, & de l'huile d'olives

(a) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 331.

» dont les parties ont trop de viſco-
» ſité, toutes les autres qui ont été
» éprouvées, ont ſouffert des pertes,
» qu'il n'eſt gueres poſſible d'attribuer
» à d'autre cauſe qu'à l'électricité.

» 2°. L'Electricité augmente d'au-
» tant plus l'évaporation, que la li-
» queur ſur laquelle elle agit, eſt par
» elle-même plus évaporable. Car l'eſ-
» prit volatil de ſel ammoniac a ſouf-
» fert plus de déchet que l'eſprit-de-
» vin, ou celui de térébenthine ; ces
» deux dernieres liqueurs plus que
» l'eau commune ; & l'eau plus que
» le vinaigre, ou la ſolution de nitre.

» 3°. L'Electricité a plus d'effet ſur
» les liqueurs, quand les vaſes qui les
» contiennent, ſont de nature à s'é-
» lectriſer davantage ou plus facile-
» ment par communication ; au moins
» m'a-t-il paru que les effets étoient
» toujours un peu plus grands quand
» les vaiſſeaux étoient de métal, que
» quand ils étoient de verre.

» 4°. L'évaporation forcée par l'é-
» lectricité eſt plus conſidérable quand
» le vaſe qui contient la liqueur eſt
» plus ouvert ; mais les effets n'au-
» gmentent pas ſuivant le rapport des

» ouvertures; car ces liqueurs, quand
» on les électrisoit dans des capsules
» de quatre pouces de diametre, pré-
» sentoient à l'air seize fois autant de
» surface, que quand elles étoient
» contenues dans des caraffes dont le
» goulot n'avoit qu'un pouce de dia-
» metre: cependant il s'en falloit bien
» qu'il y eût cette différence entre les
» effets.

» 5°. L'électrisation ne fait point
» évaporer les liqueurs à travers les
» pores du métal, ni à travers ceux
» du verre; puisqu'après des épreu-
» ves qui ont duré dix heures, on ne
» trouve aucune diminution dans leur
» poids, lorsqu'on a tenus bien bou-
» chés les vaisseaux dans lesquels on
» les avoit enfermées (*a*) «.

Après avoir fait des expériences sur les fluides, il en entreprit une autre suite sur les solides de différents genres, dont le résultat fut qu'ils ne perdoient du poids qu'à proportion de l'humidité qu'ils contenoient (*b*).

(*a*) Nollet, Recherches, pag. 327.
(*b*) Ibid. pag. 335.

Cet Auteur étendit aussi ses expériences sur d'autres qualités sensibles des corps, telles que leur odeur, leur goût, & leurs propriétés chymiques; mais après avoir électrisé fortement & long-temps beaucoup de ces substances, il ne trouva de changement dans aucune d'elles. L'électrisation n'affecta point le pouvoir de l'aimant; & ne causa aucun retardement ni accélération dans le refroidissement des corps (*a*).

Il passa ensuite à l'électrisation de l'eau dans des vaisseaux terminés par des tubes capillaires : M. Boze avoit observé, & communiqué son observation à M. l'Abbé Nollet (*b*), que l'eau sortoit de ces tuyaux en un jet continu, quand ils étoient électrisés, au lieu que sans cette opération elle n'en sortoit que lentement & goutte à goutte. Chacun jugea au premier coup-d'œil, que l'écoulement étoit accéleré, & que le vaisseau électrisé seroit bientôt vuide; mais ce Physi-

(*a*) Nollet, Recherches, pag. 341.
(*b*) Ibid. pag. 343.

cien exact ne voulut pas s'en rapporter aux premieres apparences ; c'est pourquoi il résolut de s'assurer du fait en mesurant le temps & la quantité de liqueur qui s'écouloit. Et pour connoître si l'accélération, supposé qu'il y en eût quelqu'une, étoit uniforme durant tout le temps de l'écoulement, il se servit de vaisseaux de différentes grandeurs, qui se terminoient en tuyaux de divers calibres, depuis trois lignes de diametre jusqu'aux plus petits tuyaux capillaires.

M. l'Abbé, n'ayant pas trouvé qu'il fût aussi aisé qu'on auroit pu se l'imaginer d'abord, de tirer une conclusion certaine en pareil cas, nous a donné en gros les résultats suivants de plus de cent expériences (*a*).

» 1°. L'électricité accélére toujours » les écoulements qui se font goutte » à goutte par des tubes capillaires.

» 2°. Cette accélération, pour l'or» dinaire, n'est pas aussi grande qu'elle » le paroît, à en juger par le nombre » des jets qu'on apperçoit.

(*a*) Nollet, Recherches, pag. 348. Philos. Trans. Abridged, vol. 10, pag. 382.

» 3°. L'écoulement est d'autant plus » accéléré que le canal par où il se » fait, est plus étroit,

« 4°. Il ne paroît ni accélération » ni retardement lorsque la liqueur » sort d'une maniere continue, & » par un canal d'une certaine largeur, » comme d'une ou de deux lignes de » diametre.

« 5°. Au lieu d'accélération, la » vertu électrique occasionne un re- » tardement, lorsque l'eau s'écoule » par un orifice d'une certaine dimen- » sion, qui m'a paru être environ une » demi-ligne de diametre & un peu » au-dessous, sur-tout quand l'élec- » tricité est forte (*a*) ».

De toutes ces expériences, les plus difficiles à expliquer, de l'aveu même de cet ingénieux Auteur, sont celles qui supposent un rallentissement dans l'écoulement électrique, & il douta long-temps du fait; mais après un grand nombre d'essais, soigneusement marqués dans son journal, il l'admit enfin quoique toujours

---

(*a*) Nollet, Recherches, pag. 348.

en héſitant, & il en donna la meilleure explication qu'il put, qui, à la vérité, ne fut pas des plus ſatisfaiſantes (*a*).

Cet Auteur a décrit en détail le beau ſpectacle que fourniſſent ces écoulements d'eau électriſés, quand on fait l'expérience dans l'obſcurité, telle que M. Boze & le P. Gordon l'avoient obſervé les premiers (*b*).

Ces dernieres expériences ſervirent comme de baſe aux recherches ultérieures de M. l'Abbé Nollet. Il conſidéra tous les corps organiſés comme des aſſemblages de tuyaux capillaires, remplis d'un fluide qui tend à circuler en eux, & ſouvent même à en ſortir. En conſéquence de cette idée, il imagina que la vertu électrique pouvoit bien communiquer quelque mouvement à la ſeve des végétaux, & même augmenter la tranſpiration inſenſible des animaux. Il commença par les expérience ſuivantes, dont le réſultat le confirma dans ſa ſuppoſition (*c*).

(*a*) Recherches, pag. 351.
(*b*) Ibid. pag. 354.
(*c*) Ibid. pag. 355.

Il électrisa pendant quatre ou cinq heures de suite des fruits, des plantes vertes & des éponges, trempées dans l'eau, qu'il avoit pesés soigneusement, & trouva après l'expérience que tous ces corps étoient considérablement plus légers que d'autres de la même espece, pesés de même qu'eux, tant avant qu'après l'expérience, & qu'on avoit tenus dans le même lieu & à la même température (*a*).

C'est dans la Grande-Bretagne qu'on a essayé pour la premiere fois d'électriser des végétaux sur pied. M. Mainbray, d'Edimbourg, électrisa deux myrthes pendant le mois d'Octobre 1746; après quoi ils pousserent de petites branches & des fleurs beaucoup plutôt que d'autres arbrisseaux de même espece, qui n'avoient point été électrisés. M. l'Abbé Nollet, entendant parler de cette expérience, se sentit encouragé à l'essayer lui-même (*b*).

Il prit deux pots de jardin, rem-

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 10, pag. 333.

(*b*) Recherches, pag. 356.

plis de la même terre & ſemés des mêmes graines. Il les tint conſtamment dans le même lieu, & en prit les mêmes ſoins, excepté qu'il électriſa l'un des deux quinze jours de ſuite, pendant deux ou trois & quelquefois quatre heures chaque jour. Le pot électriſé montra conſtamment des pouſſes deux ou trois jours plutôt que l'autre. Il jetta auſſi un plus grand nombre de tiges & plus longues dans un temps donné ; ce qui lui fit croire que la vertu électrique aidoit à ouvrir & développer les germes, & facilitoit par ce moyen l'accroiſſement des plantes. Cependant notre prudent Phyſicien ne regarda tout cela que comme une conjecture qui méritoit une confirmation plus ample. La ſaiſon, dit-il, étoit alors trop avancée pour lui permettre de faire autant d'expériences qu'il l'auroit déſiré ; mais il dit que les expériences qui ſuivirent lui donnerent plus de certitude, & elles ne ſont pas moins intéreſſantes (*a*).

(*a*) Recherches, pag. 358, &c. Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 383.

Les mêmes expériences furent faites vers le même temps par M. Jallabert, M. Boze & M. l'Abbé Ménon, Principal du College de Beuil à Angers, qui tous en tirerent les mêmes conséquences (a).

M. l'Abbé Nollet choisit plusieurs paires d'animaux de diverses espéces, des chats, des pigeons, des pinçons, des moineaux, &c. Il les mit tous séparément, & les pesa. Il en électrisa un de chaque paire, cinq ou six heures de suite; après quoi il les pesa de nouveau. Le chat électrisé fut communément de soixante-cinq ou soixante-dix grains plus léger que l'autre; le pigeon de trente-cinq à trente-huit grains; le pinçon ou le moineau de six ou sept grains. Pour n'avoir rien à rejetter sur la différence qui pouvoit provenir du tempérament des individus qu'il avoit choisi, il répéta les mêmes expériences en électrisant l'animal de chaque paire, qui n'avoit pas été électrisé la premiere fois, & malgré quelques petites va-

(a) Recherches, pag. 356.

riétés qui arriverent, l'animal électrisé fut constamment proportionellement plus léger que l'autre (*a*).

Après ces expériences, il ne douta plus que l'électricité n'augmentât la transpiration insensible des animaux; mais il ne fut pas certain si cet accroissement se faisoit en raison de leurs masses, ou en raison de leurs surfaces. L'opinion de M. l'Abbé fut que ce n'étoit, à proprement parler, ni dans l'une ni dans l'autre, mais dans un rapport beaucoup plus approchant de la derniere; il dit donc qu'on ne devoit pas craindre qu'un homme électrisé perdît près d'une cinquantieme partie de son poids, comme cela étoit arrivé à un pinçon & à un bruant; ni la cent quarantieme partie, comme an pigeon, &c.

Tout ce qu'il avoit observé sur ce point, étoit qu'un jeune homme & une jeune femme, de l'âge de vingt à trente ans, ayant été électrisés pendant cinq heures de suite, avoient perdu plusieurs onces de leur poids,

---

(*a*) Recherches, pag. 366.

plus qu'ils n'en auroient perdu en pareil temps, s'ils n'eussent pas été électrisés (*a*).

M. l'Abbé observe que les personnes qui se laisserent électriser de cette maniere, n'en éprouverent aucune espece d'inconvénient. Elles se trouverent seulement un peu épuisées, & avoient gagné de l'appétit. Il ajoute qu'aucune d'elles ne se sentit plus échauffée, & qu'on n'apperçut pas que leurs pouls en fût accéléré (*b*).

Il observe avec raison que ces dernieres expériences sur le corps humain, sont difficiles à suivre avec une certaine exactitude; parce que les habits, qu'on ne peut pas comparer strictement aux poils ni aux plumes des animaux, retiennent une portion considérable de la matiere de la transpiration, & nous empêchent de juger exactement de l'effet total de la vertu électrique.

Il dit, que les expériences précédentes l'ont convaincu de la réalité de

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 384. Recherches, pag. 387.
(*b*) Ibid. pag. 389.

de la matiere *effluente*, qui emporte avec elle les parties qui peuvent transpirer des corps, & ce qui peut s'évaporer de leurs surfaces ; & il fut convaincu de la matiere *affluente*, en observant que tous ces effets arrivent, lorsqu'au lieu d'électriser les corps eux-mêmes, on ne fait que les approcher d'un corps électrisé d'un certain volume. Il humecta une grosse éponge dans de l'eau, après l'avoir coupée en deux parties ; il les pesa séparément, & plaça le tout auprès d'un corps électrisé. Il trouva qu'après cinq ou six heures d'éléctrisation, la partie de l'éponge qui étoit la plus proche du corps électrisé, avoit perdu plus de sa pésanteur que l'autre. Il conclut de ce fait, que si on présentoit quelque partie d'un corps animé à une grande substance électrisée, elle transpireroit plus que les autres ; & que l'on pourroit peut-être par ce moyen résoudre les obstructions qui seroient formées dans ses vaisseaux excrétoires (*a*).

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 385.

Les expériences de M. Nollet, qui viennent d'être rapportées, ne satisfirent point les Physiciens Anglois, & particuliérement M. Ellicot, qui fit des expériences pour réfuter la théorie que l'Auteur en avoit déduite. Il observa que le syphon, quoique électrisé, ne donneroit l'eau que goutte à goutte, si le bassin qui en recevoit l'eau, étoit électrisé aussi. Mais cela n'affoiblit pas la valeur des expériences curieuses de M. Nollet, au sujet de l'évaporation & de la transpiration. Car, quand un corps animé est électrisé, il y a toujours dans l'atmosphere assez de matiere non électrique, pour faire l'équivalent du bassin non électrisé, dans l'expérience du tube capillaire; & pour faire exhaler continuellement la matiere qui transpire par les pores de la peau. Dans toutes les disputes sur des objets de physique, on ne doit opposer que des faits à des faits. On ne peut pas douter de la candeur & de la véracité de M. l'Abbé Nollet; quoiqu'à dire vrai, dans ses derniers écrits, dans un temps où son systême favori souffroit des contradictions, il

a donné dans quelques erreurs, par rapport aux faits, qui lui ont fait un peu de tort [36].

Pour rendre raison de l'apparence de lumiere, qui paroît en certains cas sortir d'un corps non électrique qu'on présente à un corps électrisé, & que M. Nollet juge être la matiere affluente, M. Ellicot suppose que c'est la lumiere qui vient du corps électrisé. En expliquant la suspension de la feuille d'or, entre une assiette électrisée & une autre qui ne l'est pas, il est nécessaire suivant la théorie de M. Ellicot, de supposer [37] que la feuille d'or sera toujours suspendue plus près de l'assiette non électrisée, que de celle qui l'est : or M. Franklin a trouvé dans la suite que ce fait n'est pas vrai.

M. Ellicot dans sa réponse à M.

☞ [36] On répete encore ici ce qu'on a dit plus haut, sans en donner plus de preuves. Ainsi, pour y répondre, nous renvoyons ci-dessus à la note 33.

☞ [37] Pourquoi est-il nécessaire de supposer pareille chose ? Il est bien plus nécessaire, en pareil cas, de l'éprouver, & de voir, par expérience, ce qui en est.

Nollet [38], tâche auſſi d'expliquer pourquoi la matiere électrique ſortant d'un conducteur, dont l'extrémité eſt pointue, ſe fait appercevoir plus ſenſiblement, que ſi cette extrémité étoit arrondie ou platte. Il dit que les émanations qui ſortent avec impétuoſité du globe pour ſe porter au conducteur, ſe reſſerrent de plus en plus en approchant de la pointe, & qu'ainſi elles y ſont plus denſes que dans toute autre partie de la barre; par conſéquent, dit-il, ſi la lumiere eſt occaſionnée par la denſité & par la vîteſſe des émanations, elle ſera viſible à la pointe & ne le ſera nulle autre part. Telle eſt, à ce que je crois, la premiere tentative qu'on ait faite pour expliquer ce phénomene; mais ce raiſonnement n'explique pas pourquoi toute la vertu du conducteur ſe diſſipe en ſortant de ces pointes. En effet, il ne faut pas s'étonner que l'influence des pointes que

☞ [38]. M. l'Abbé Nollet m'a dit que cette réponſe de M. Ellicot n'étoit jamais venue à ſa connoiſſaace.

l'on ne connoît encore qu'imparfaitement aujourd'hui, ait donné lieu, il y a bien des années à un problême aussi difficile à se résoudre (*a*).

Maintenant on reconnoît par-tout le mérite des expériences qu'à fait M. l'Abbé Nollet, sur les corps animés & autres corps organisés. Il a ouvert un vaste champ à de nouvelles découvertes électriques, & il a suivi celles qu'il a faites avec beaucoup de soins & de persévérance, & même à grands frais. Cette derniere circonstance peut bien avoir été cause qu'aucun Electricien n'a repris ni poursuivi ces expériences depuis lui, quoiqu'il paroît qu'on pourroit espérer de perfectionner beaucoup ce qu'il a commencé. Une bonne méthode que l'on pourroit suivre dans tous les cas, seroit d'avoir une machine propre à électriser continuellement, qui fût mise en mouvement par le moyen de l'eau ou du vent; elle pourroit servir

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 393.

pareillement à beaucoup d'autres expériences en Electricité. Cette maniere d'appliquer l'électricité, pourroit peut-être avoir plus d'utilité pour la Médecine, que toutes les autres façons dont elle a été administrée jusqu'à présent.



PÉRIODE VIII.

SECTION V.

Hiſtoire des tubes médicinaux & des autres moyens de communiquer les vertus médicinales par l'Electricité, avec leurs différentes réfutations.

Nous avons rencontré dans le cours de cette hiſtoire de fréquents exemples d'erreur, faute d'avoir bien conſidéré toutes les circonſtances qui accompagnent les faits ; mais nous n'avons encore rien vu qui égale ce qui a été fait en 1747 & 1748. Les erreurs de M. Grey vinrent principalement de ce qu'il ſe trompa ſur les cauſes des phénomenes qu'il voyoit : mais dans le cas préſent, l'on ne peut guere s'empêcher de penſer, que non ſeulement l'imagination & le jugement des Phyſiciens doivent avoir été trom-

pés, mais encore tous leurs ſens extérieurs. M. Pivati, qui eut tout le mérite de ces découvertes extraordinaires, aſſura à Veniſe, & après lui M. Verati à Boulogne, M. Bianchi à Turin, & M. Winkler à Leipſick, que ſi on renfermoit des ſubſtances odorantes dans des vaſes de verre, & qu'on électrisât ces vaiſſeaux, les odeurs & les autres vertus médicinales tranſpireroient au travers du verre, rempliroient l'atmoſphere du conducteur, & communiqueroient leurs vertus à ceux qui y toucheroient; pareillement que ces ſubſtances tenues dans la main des perſonnes électriſées leur tranſmettroient leurs vertus, de maniere qu'on pourroit faire opérer des remedes ſans les prendre intérieurement. Ils prétendent même avoir opéré bien des cures par le moyen de l'électricité appliquée de cette maniere. Quelques unes, des plus curieuſes d'entre elles, méritent d'être rapportées pour l'amuſement & l'inſtruction de la poſtérité.

M. Jean-François Pivati, dont on vient de parler, homme diſtingué dans Veniſe, dit dans une lettre en italien,

imprimée à Venise, en 1747, avec toutes les permissions ordinaires, que l'on vit un exemple manifeste de la vertu de l'électricité par le moyen du baume du Pérou, qui étoit si bien renfermé dans un cylindre de verre, qu'avant son électrisation, on ne pouvoit pas en sentir la moindre odeur. Un homme qui aiant une douleur dans le côté, y avoit appliqué de l'hyssope par le conseil d'un Médecin, s'approcha du cylindre ainsi préparé, & en fut électrisé. Quand il fut retourné chez lui & se fut endormi, il eut une sueur, & la vertu du baume se divisa tellement que jusqu'à ses habits, son lit & sa chambre, tout fut impregné de l'odeur. Quand il se fut un peu rafraîchi par ce sommeil; il se peigna, & trouva que le baume avoit pénétré jusqu'à ses cheveux, au point que le peigne en étoit parfumé (*a*).

M. Pivati dit que le lendemain il électrisa de la même maniere un

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 10, pag. 400.

homme en ſanté, qui ne ſavoit rien de ce qui s'étoit fait auparavant. Etant allé dans une compagnie une demi-heure après, il ſentit une chaleur qui ſe répandoit peu-à-peu dans tout ſon corps, & devint plus vif & plus gai que de coutume. Son compagnon fut ſurpris d'une odeur qu'il ſentoit, ſans pouvoir imaginer d'où elle venoit; mais il s'apperçut bien lui-même que cette vapeur ſortoit de ſon corps; ce qui l'étonna beaucoup auſſi, n'ayant pas le moindre ſoupçon que cela dût être attribué à l'opération que M. Pivati avoit faite ſur lui (*a*).

M. Winkler de Leipſick, frappé d'une relation ſi extraordinaire, dit qu'il eut envie d'eſſayer le pouvoir de l'électricité de la même façon ſur certaines ſubſtances; & qu'il trouva le réſultat conforme à ce qu'on lui avoit rapporté (*b*).

Il mit un peu de ſoufre en poudre dans un globe de verre, ſi bien bou-

---

(*a*) Philoſ. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 401.

(*b*) Ibid. pag. 401.

ché, qu'en le tournant ſur le feu, on ne ſentoit pas la moindre odeur de ſoufre. Quand le globe fut refroidi, il l'électriſa. Alors il en ſortit ſur le champ une vapeur ſulfureuſe, qui, en continuant l'électriſation, remplit l'air de maniere qu'on la ſentit à plus de dix pieds de diſtance. Il fit venir un de ſes amis fort au fait de l'électricité, le profeſſeur Haubold, & pluſieurs autres, pour être témoins & juges de ce fait; mais bientôt l'odeur du ſoufre les obligea de ſortir de la chambre. Il reſta un peu plus long-temps lui-même dans cette atmoſphere ſulfureuſe, & en fut tellement impregné, que ſon corps, ſes habits & ſa reſpiration en conſerverent l'odeur juſqu'au lendemain. Aiant répété cette expérience devant une perſonne qui connoiſſoit les effets du ſoufre, on apperçut le troiſieme jour dans ſa bouche les marques d'un ſang enflammé (a).

Enſuite il eſſaya l'effet d'une odeur

(a) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 401.

plus agréable, & remplit ſon globe de canelle. Quand il l'eût échauffé comme auparavant, la compagnie s'apperçut bientôt de l'odeur de la canelle, toute la chambre en fut ſi bien parfumée en très peu de temps, qu'elle prenoit au nez de tous ceux qui entroient; & l'odeur en reſtoit encore le lendemain.

Il eſſaya le baume du Pérou avec un égal ſuccès, & alors ſon ami déja cité, dont il eſt charmé, dit-il, d'avoir le témoignage, ayant reçu la vertu du baume, le ſentoit ſi fortement, qu'étant allé ſouper en compagnie, on lui demanda pluſieurs fois quel parfum il avoit ſur lui. Le lendemain, M. Winkler dit, qu'en prenant du thé, il lui trouva un goût agréable & extraordinaire, venant des vapeurs du baume, qu'il avoit encore dans la bouche (a).

Peu de jours après quand le globe eut perdu toute l'odeur du baume, on fit paſſer une chaîne par la fenêtre

---

(a) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 401.

de la chambre, & on la tendit en plein air, jusques dans une autre chambre détachée de la premiere. Là on suspendit cette chaîne sur des cordons de soie, & on la donna à tenir dans la main d'un homme qui étoit posé aussi sur des cordons de soie tendus, & qui ne savoit rien de ce qu'on vouloit faire. Après avoir excité l'électricité quelque temps, on lui demanda s'il sentoit quelque chose: alors tirant sa respiration, il répondit que oui; on lui demanda encore quelle odeur il sentoit, il répondit qu'il ne savoit pas. Quand on eut continué l'électrisation pendant un quart-d'heure, la chambre fut si remplie de l'odeur, que l'homme qui ne connoissoit point ce baume, dit qu'il avoit le nez rempli d'une odeur suave, comme celle de quelque espece de baume. Il coucha dans une maison, fort éloignée de la chambre où l'expérience avoit été faite, & se leva le matin fort gai, & trouva au thé un goût bien plus agréable qu'à l'ordinaire (*a*).

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 10, pag. 401.

Je ne rapporterai le détail que de deux exemples, de l'effet des remedes appliqués de cette maniere. M. Pivati, célebre inventeur de cette découverte en électricité, fut appellé au ſecours d'un jeune homme, miſérablement affligé d'une quantité de matiere corrompue, qui s'étoit amaſſée à un de ſes pieds & qui avoit bravé tout le ſavoir des Médecins. Le Sr Pivati remplit un cylindre de verre des médicaments convenables, & l'ayant électriſé, il tira des étincelles de la partie malade, & continua l'opération quelques minutes. Alors le malade ſe coucha, eut une bonne nuit, & ſentit ſes douleurs diminuées. Le matin en s'éveillant, il trouva ſur ſon pied un petit tubercule rouge, qui lui cauſoit de la démangeaiſon, comme ſi une humeur froide s'étoit gliſſée à travers la partie intérieure de ſon pied. Il ſua toutes les nuits pendant huit jours de ſuite; & au bout de ce temps, il ſe porta parfaitement bien.

Après cela Mr Donadoni, Evêque de Sebenico, vint voir le ſieur Pivati, accompagné de ſon Médecin & de

quelques amis. Cet Evêque étoit alors agé de soixante & quinze ans, & avoit été affligé plusieurs années de douleurs très-vives aux pieds & aux mains. La goutte avoit tellement affecté ses doigts, qu'il ne pouvoit plus les remuer ; & ses jambes, qu'il ne pouvoit plier les genoux. Dans cet état déplorable, le pauvre vieil Evêque conjura le sieur Pivati d'essayer sur lui les effets de l'électricité. L'Electricien l'entreprit, & procéda de la maniere suivante.

Il remplit un cylindre de verre de drogues résolutives, & manœuvra si bien, que la vertu électrique entra dans le corps du malade, qui sur le champ ressentit dans ses doigts certaines commotions extraordinaires. Quand l'action de l'électricité eut été continuée seulement deux minutes, le malade ouvrit & ferma ses deux mains; serra fortement un de ses gens ; se leva, marcha, frappa ses deux mains ensemble, prit lui-même une chaise, s'assit, étonné de sa propre force, & doutant presque s'il étoit bien éveillé. A la fin, il sortit de la chambre, & descendit les degrés sans l'aide de per-

ſonne, & avec toute la légereté d'un jeune homme (*a*).

Différents faits de cette nature aiant été publiés, & paroiſſant bien atteſtés, encouragerent tous les Electriciens de l'Europe à répéter ces expériences; mais aucunes n'ont pu réuſſir. M. Baker qui a conſeillé d'eſſayer ces expériences, malgré le peu d'apparence de réuſſir, fait une excellente remarque qui mérite d'être rapportée ici. « Quelques abſurdes que ces choſes puiſſent paroître, il ne faut pas » les condamner abſolument ſans les » avoir tentées. Il n'y a aucun de nous, » je crois, qui ne ſe rappelle le temps, » où les phénomenes d'électricité qui » ſont à préſent les plus communs & » les plus familiers, auroient été jugés mériter auſſi peu de créance, » que ceux que nous examinons main- » tenant, ſi les détails nous en euſſent » été envoyés de Rome, de Veniſe ou » de Bologne & que nous ne les euſ- » ſions jamais eſſayés nous-mêmes (*b*).

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag 403.

(*b*) Ibid. pag. 409.

M. l'Abbé Nollet, qui s'intéressoit extrêment à tout ce qui avoit rapport à l'Electricité, & qui n'a épargné ni travaux ni dépenses pour chercher la vérité, passa une seconde fois les Alpes & voyagea en Italie, pour voir ces merveilles, & s'assurer par lui-même si elles étoient vraies ou fausses. Il visita tous les Physiciens qui avoient publié quelque relation de ces expériences. Mais quoiqu'il les ait pressé de répéter leurs expériences devant lui & sur lui-même; quoiqu'il se soit donné tous les soins possibles pour obtenir les meilleures informations à ce sujet, il s'en revint bien convaincu que le récit des cures avoit été considérablement exagéré; que l'on n'avoit trouvé dans aucun cas, que les odeurs eussent transpiré à travers les pores du globe électrisé; & que jamais aucunes drogues n'avoient communiqué leurs vertus à des personnes qui ne faisoient que les tenir à la main, tandis qu'on les électrisoit.

Il ne doutoit pas, cependant, que par la seule électrisation continuée, & sans drogues, plusieurs personnes n'eussent trouvé un soulagement con-

ſidérable dans diverſes maladies ; particuliérement qu'un paralytique avoit été guéri à Geneve, & qu'un homme ſourd d'une oreille, un domeſtique, qui avoit de violents maux de tête, & une femme qui avoit une maladie ſur les yeux, avoient été guéris à Bologne (*a*).

Les Phyſiciens Anglois n'ont pas donné moins d'attention à ce ſujet que M. l'Abbé Nollet. La Société royale avoit reçu de M. Winkler un détail de ſes expériences, pour prouver la tranſſudation de la matiere odorante à travers les pores du verre électriſé ; mais aucunes d'elles n'ayant réuſſi ici, on chargea le Secrétaire d'écrire à M. Winkler au nom de la Société, pour le prier de lui envoyer, non-ſeulement un détail circonſtancié de ſa maniere d'opérer, mais encore quelques globes & des tubes ajuſtés exprès par lui-même.

M. Winkler envoya ſur le champ ces vaiſſeaux & les inſtructions né-

(*a*) Phil. Tranſ. Abridged, vol. 10, pag. 413.

cessaires pour en faire usage. On fit les expériences avec toutes les précautions possibles, le 12 de Juin 1751, chez le docteur Watson, l'homme du royaume le plus actif & le plus empressé pour tout ce qui concerne l'électricité. Elles furent faites en présence de MM. Martin Folkes, Présisident de la Société royale, Nicolas Mann, Ecuyer vice-Président, le docteur Mortimer & Pierre Daval, Ecuyer Secrétaires, M. Canton, membre, & M. Shroder, homme de distinction, fort connu & correspondant de M. Winkler. Mais malgré toutes les peines que prirent ces Messieurs, en suivant avec la plus grande exactitude les instructions de M. Winkler, & même en se servant de méthodes particulieres qu'ils crurent plus capables de forcer les émanations à sortir à travers des verres, ils ne purent pas réussir; ni vérifier les expériences de M. Winkler, pas même une seule fois (*a*).

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 47, pag. 231.

Mais la réfutation la plus satisfaisante peut-être, tant de la prétendue transsudation des odeurs, que des effets médicinaux de l'électricité dont nous avons parlé, fut faite à Venise, le lieu même où cette électricité médicinale avoit pris naissance. Le docteur Bianchini, professeur de Médecine, exécuta les expériences devant un grand nombre de témoins, dont beaucoup étoient prévenus en faveur des prétendues découvertes; mais ils furent tous malgré eux convaincus de leur futilité par l'évidence des faits; & par les expériences faites avec beaucoup de soins & l'exactitude la plus grande (*a*).

Ces détails aiant été publiés & bien attestés, toute personne sans préjugé fut convaincue que les prétendues découvertes d'Italie & de Leipsick qui avoient excité l'attente de tous les Electriciens de l'Europe, n'avoient aucun fondement réel; & qu'on n'avoit point encore découvert une mé-

(*b*) Philos. Transact. Abridged. vol. 48, pag. 399.

thode par laquelle la vertu d'un remede pût s'insinuer dans le corps humain par le moyen de l'électricité (*a*). Le Docteur Franklin fit connoître aussi par plusieurs expériences, l'impossibilité qu'il y a de mêler les émanations ou la vertu des remedes avec le fluide électrique (*b*).

M. Boze, Professeur à Wittemberg, a fait une expérience assez semblable, à certains égards, à celles des tubes médicinaux; [on appelloit ainsi celles dont on vient de parler]; il nomma la sienne la *Béatification*, & elle occupa long-temps les autres Electriciens à la répéter après lui, mais inutilement. Voici la description qu'il donna de cette fameuse expérience: Si on se sert de gros globes pour électriser, & que la personne électrisée soit montée sur de grands gâteaux de poix, il s'élévera peu-à-peu de la poix une flamme superficielle, qui s'étendra autour de ses

(*a*) Phil. Transf. Abridged, vol. 48, pag. 406.

(*b*) Franklin's, Letters, pag. 82.

pieds ; de-là elle montera à ses genoux & à son corps, jusqu'à ce qu'enfin elle parvienne à la tête : alors si on continue d'électriser, la personne aura la tête entourée d'une gloire, à-peu-près semblable à celle que représentent les Peintres autour de la tête des Saints (*a*).

Cette expérience, de même que celles des tubes médicinaux, engagea tous les Electriciens de l'Europe à travailler, & leur fit faire beaucoup de dépense : mais aucun d'eux ne réussit, ni ne put parvenir à rien produire qui ressemblât au phénomene décrit par M. Boze. Personne ne se donna plus de peine pour cela que le Docteur Watson ; il essaya plusieurs fois l'opération sur lui-même, soutenu sur des corps électriques solides de trois pieds de haut. Après avoir été électrisé fortement, il éprouva, dit-il, ainsi que plusieurs autres personnes, un tintement sur la peau de la tête & dans plusieurs parties de son

---

(*a*) Philos. Trans. Abridged, vol. 10, pag. 411.

corps, ou une ſenſation pareille à celle que feroit éprouver un grand nombre d'inſectes rampant ſur lui en même-temps : & cette ſenſation fut conſtamment plus forte aux endroits qui étoient les plus proches de quelque corps non électrique ; mais il ne parut point de lumiere ſur ſa tête, quoiqu'on eût fait pluſieurs fois l'expérience dans l'obſcurité, & qu'on l'eût continuée quelque temps (*a*).

A la fin le Docteur las de ces tentatives, écrivit au Profeſſeur, & ſa réponſe fit voir que le tout n'avoit été qu'un jeu. Il avoua ingénuement qu'il s'étoit ſervi d'un caſque garni de cloux d'acier, les uns pointus, d'autres faits comme des coins, & d'autres en pyramides ; & que quand l'électriſation étoit forte, les bordures du caſque lançoient des rayons, qui reſſembloient un peu à ceux que l'on peint ſur la tête des Saints. Voilà à quoi ſe réduiſoit cette béatification tant vantée (*b*).

(*a*) Philoſ. Tranſact. Abridged, vol. 10, pag. 411.

(*b*) Ibid. pag. 413.

Le même M. Boze, qui paroît avoir affecté toujours des mysteres & du merveilleux dans ses expériences, dit dans une Lettre adressée à la Société royale de Londres, qu'il a été en état par le secours de l'électricité seule, de changer les pôles d'un aimant naturel, de détruire sa vertu, & de la lui rendre ensuite. Mais il ne décrit point sa méthode (*a*). Comme personne, en Angleterre, n'a pu réussir dans cette tentative, & que nous ne pouvons le faire même à présent, il n'est gueres probable qu'il l'ait fait.

Le Docteur Hales paroît s'être un peu trompé dans une expérience qu'il a communiquée cette année à la Société royale, quand il dit avoir remarqué que l'étincelle électrique sortant d'un fer chaud, est d'une couleur claire & brillante; que celle du cuivre chaud, est verte; & celle d'un œuf chaud, est jaunâtre. Ces expériences, dit-il, semblent prouver qu'il y a quelques particules de ces différents corps emportées dans les éclats de lu-

(*a*) Wilson's, essai, pag. 219.

mieres

mieres électriques, & qui donnent ces différentes couleurs (a).

Je terminerai cette Section, qu'on pourroit à juste titre appeller la *Merveilleuse*, en rapportant l'effet surprenant d'une étincelle électrique, qui mit le feu à un froc de futaine, sur le corps d'un enfant de M. Robert Roche, lorsqu'on l'électrisa pour quelque maladie. Je n'éleve aucun doute sur la vérité du fait; car on repéta l'expérience, & elle réussit aussi-bien que la premiere fois. Le Mémoire qui en contient le détail fut lu à la Société royale, le 29 Mai 1748 (b).

(a) Philos. Transact. Abridged, vol. 10, pag. 406.
(b) Ibidem.

PÉRIODE IX.

Expériences & découvertes du Docteur Franklin.

SECTION I.

Découvertes du Docteur Franklin concernant la bouteille de Leyde, & autres qui y ont rapport.

Nous avons vu jusqu'ici ce qui a été fait sur l'Electricité par les Physiciens de l'Europe jusques vers l'année 1750. Nous allons maintenant donner toute notre attention à ce qui se faisoit pendant ce temps-là en Amérique, où le Docteur Franklin & ses amis furent aussi assidus que les Européens à faire des expériences, & aussi heureux en découvertes. Pour cet effet, il nous faut retourner de quelques années en arriere. Comme les découvertes du Docteur Franklin

furent abſolument indépendantes de toutes celles d'Europe, je n'ai pas voulu interrompre le récit de celles-ci, pour placer celles-là dans leur véritable lieu. Par la même raiſon, j'imagine qu'on verra avec plus de plaiſir d'un coup d'œil, ce qui fut fait en Amérique pendant un eſpace de temps conſidérable, ſans en interrompre le récit, pour raconter ce que l'on faiſoit dans le même-temps en Europe. C'eſt pourquoi je me propoſe d'analyſer, du mieux qu'il me ſera poſſible, les trois premieres productions de M. Franklin, intitulées : *New Experiments and Obſervations on Electricity, made at Philadelphia in America*, qui furent communiquées dans pluſieurs Lettres à Pierre Collinſon, Ecuyer, Membre de la Société royale de Londres, dont la premiere eſt du 28 Juillet 1747, & la derniere du 18 Avril 1754.

On n'a jamais rien écrit ſur l'Electricité qui ait eu plus de lecteurs & d'admirateurs que ces Lettres, dans toutes les parties de l'Europe. Il n'y a preſque point de Langue en Europe, dans laquelle on ne les ait traduites ;

& comme si ce n'étoit pas encore assez pour les faire bien connoître, on en a fait depuis peu une traduction en Latin. Il est difficile de dire lequel fait le plus de plaisir, ou la simplicité & la clarté avec lesquelles ces Lettres sont écrites, où la modestie avec laquelle l'Auteur y propose toutes ses hypotheses, ou la noble franchise, avec laquelle il avoue ses erreurs quand elles sont prouvées par de nouvelles expériences.

Quoique les Anglois n'ayent pas été les derniers à reconnoître le mérite supérieur de ce Physicien, il a eu le bonheur singulier d'être encore plus célebre chez les Etrangers que dans sa Patrie : desorte que, pour se former une juste idée de la réputation bien méritée du Docteur Franklin, il faut lire les Ouvrages que les Etrangers ont écrits sur l'Electricité ; on rencontre dans la plupart les termes de *Franklinisme*, *Frankliniste*, & *systême de Franklin*, presque à chaque page. En conséqnence, les principes du Docteur Franklin passeront à la postérité pour contenir les véritables principes de l'Electricité, comme la

Philoſophie de Newton contient le vrai ſyſtême de la Nature [39].

Le zele des amis du Docteur Franklin & ſa réputation augmenterent conſidérablement, par les objections que M. l'Abbé Nollet fit contre ſa théorie. Cependant M. l'Abbé n'a jamais eu dans cette diſpute des partiſans conſidérables; & ceux qui le ſecondoient, à ce que j'ai appris, l'ont tous abandonné [40].

☞ [39] Il ne faut auſſi que lire ces mêmes ouvrages, pour voir que lorſqu'on parle des *Frankliniſtes*, du *Frankliniſme*, & du *ſyſtême de Franklin*, ce n'eſt pas toujours pour en faire l'éloge.

☞ [40] Ce n'eſt pas le nombre des partiſans d'une opinion qui en détermine la valeur. La vérité n'eſt pas toujours du côté du grand nombre. D'ailleurs, dans les diſputes de ce genre, ce ſont les faits qui décident : & lorſqu'on veut combattre un ſyſtême, il faut de deux choſes l'une, ou détruire les faits ſur leſquels il eſt appuyé, ou les expliquer par une meilleure méthode. Or, c'eſt ce que n'ont jamais fait les contradicteurs de M. l'Abbé Nollet. Les faits qui prouvent ſes *effluences* & *affluences ſimultanées*, ſont ſi nombreux & ſi bien établis, qu'il n'eſt pas poſſible de ſe refuſer à leur évidence, à moins que d'être prévenu en faveur d'une opinion qu'elles détrui-

Ce qui fit d'abord la réputation du Docteur Franklin, en France, fut une mauvaise traduction de ses Lettres qui tomba entre les mains de M. de Buffon, Intendant du Jardin du Roi, & Auteur de l'Histoire Naturelle, qui l'a rendu célebre. Ce Savant ayant répété avec succès les expériences du Docteur Franklin, engagea un de ses amis [M. Dalibard] à revoir cette traduction, qui fut publiée ensuite, avec une Histoire abrégée de l'Electricité à la tête, & fut reçue favorablement de tout le monde. Une circonstance qui ne contribua pas peu au succès de cette publication, & à donner la vogue en France aux principes du Docteur Franklin, fut qu'un des amis de M. Dalibard fit voir les expériences du Docteur Franklin pour de l'argent. Tout le monde courut, pour ainsi dire, en foule pour aller voir ces nouvelles expériences, & tous revenoient remplis d'admiration pour leur inventeur (*a*).

(*a*) Nollet, Lettres, part. 1, pag. 62.

sent. Tous ceux qui sont ainsi prévenus, ont toujours éludé la difficulté, en n'y répondant pas.

Le Docteur Franklin avoit découvert aussi bien que le Docteur Watson, que la matiere électrique ne se produisoit pas, mais que le frottement ne faisoit que la recueillir des corps non électriques voisins. Il avoit observé qu'il étoit impossible à un homme de s'électriser lui-même, quoiqu'il fût monté sur du verre ou de la cire, & que le tube ne pouvoit lui communiquer plus d'électricité, qu'il n'en avoit reçu de lui dans le temps du frottement. Il avoit observé, que si deux personnes étoient isolées, que l'une frottât le tube & l'autre en tirât une étincelle, toutes les deux paroîtroient électrisées : que si elles se touchoient l'une l'autre après cette opération, on appercevroit entre elles une étincelle plus forte, que si toute autre personne touchoit l'une des deux : & qu'une telle étincelle détruiroit l'électricité des deux (*a*).

Ces expériences firent penser au Docteur que le fluide électrique étoit conduit de celui qui frottoit le tube,

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 14.

à celui qui le touchoit ; ce qui introduisit en électricité quelques termes dont on ne s'étoit point encore servi, mais qui ont toujours été en usage depuis. Le Docteur Franklin, supposant que celui qui touche le tube reçoit une nouvelle quantité de feu électrique, dit qu'il est électrisé *positivement*, ou *en plus* ; au lieu que celui qui frote le tube, est dit électrisé *negativement*, ou *en moins* étant supposé perdre une partie de sa dose naturelle du fluide électrique (*a*).

Cette observation étoit nécessaire pour expliquer la découverte importante que fit le Docteur Franklin par rapport à la façon dont se charge la bouteille de Leyde ; savoir, que quand un des côtés du verre est électrisé positivement ou en plus, l'autre côté l est négativement ou en moins, de sorte que, quelque quantité de matiere électrique que reçoive un côté du verre, la même quantité est ôtée de l'autre ; & qu'il n'y a pas réellement plus de feu électrique dans

(*a*) Franklin's, Letters ; pag. 15.

la bouteille, quand elle est chargée, qu'il n'y en avoit auparavant ; tout ce qu'on peut faire en chargeant étant de tirer d'un côté & porter de l'autre. Le Docteur Franklin observa aussi, que le verre étoit impénétrable à l'électricité, & qu'ainsi l'équilibre ne pouvant être rétabli dans la bouteille chargée, par aucune communication intérieure ; il faut que cela se fasse extérieurement par des conducteurs, qui joignent l'intérieur à l'extérieur (*a*) [41].

Il fit ces importantes découvertes en observant que quand une bouteille étoit chargée, une boule de liege suspendue avec de la soie étoit attirée par l'enveloppe extérieure, tandis qu'elle étoit repoussée par le fil de fer communiquant avec l'intérieur ; & qu'elle étoit repoussée par l'extérieur,

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 3.

☞ [41] Voyez ci-dessus la Note 31 : vous y trouverez qu'il n'est point nécessaire qu'il y ait des conducteurs qui joignent extérieurement les deux surfaces ; puisque le même effet a lieu avec un vase de verre scellé hermétiquement.

tandis qu'elle étoit attirée par l'intérieur (*a*). Mais la vérité de cette maxime parut encore plus évidente, lorsqu'il approcha le fil de fer communiquant avec l'enveloppe extérieure, à quelques pouces du fil de fer communiquant avec l'enveloppe intérieure, & qu'il suspendit une balle de liege entre les deux ; car alors la balle fut attirée par l'un & par l'autre alternativement, jusqu'à ce que la bouteille fût déchargée (*b*).

Les Electriciens d'Europe avoient observé qu'on ne pouvoit pas charger la bouteille, à moins que quelque conducteur ne la touchât en dehors [42] ; mais le Docteur Franklin fit l'observation plus générale, & fut en état d'en donner une meilleure explication par le principe ci-dessus. Comme on ne peut plus, dit-il, faire passer de feu électrique dans l'intérieur

---

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 4.
(*b*) Ibid. pag. 5.

☞ [42] Il faut dire aussi qu'il y a des Electriciens d'Europe qui ont observé le contraire. Voyez ci-dessus, Note 25.

de la bouteille, quand tout en est chassé du dehors; ainsi dans une bouteille qui n'est pas encore chargée, on ne peut pas en faire passer dans l'intérieur, quand on n'en peut pas ôter de l'extérieur. Il fit voir aussi par une belle expérience, que quand la bouteille étoit chargée, un côté perdoit exactement ce que l'autre gagnoit, en rétablissant l'équilibre. Ayant suspendu un petit fil de lin près de l'enveloppe d'une bouteille chargée, il observa que chaque fois qu'il approchoit son doigt du fil d'archal, le fil de lin étoit attiré par l'enveloppe : car autant qu'il tiroit de feu de l'intérieur en touchant le fil de fer, autant l'extérieur en recevoit par le moyen du fil de lin (a).

Il prouva qu'en déchargeant la bouteille, ce qu'elle donnoit d'un côté étoit exactement égal à ce qu'elle recevoit de l'autre; en isolant un homme & déchargeant la bouteille à travers son corps, il observa qu'après la décharge il ne resta plus d'é-

(a) Franklin's, Letters, pag. 5.

lectricité dans cet homme (*a*). Il suspendit aussi des boules de liege sur un conducteur isolé, dans le temps qu'il déchargea la bouteille qui y pendoit ; & il observa que si elles ne se repoussoient pas avant l'explosion, elles ne se repoussoient pas non plus dans le temps même, ni après (*b*) : mais l'expérienee qui prouva le plus constamment que l'enveloppe d'un côté recevoit précisément autant que l'autre perdoit dans la décharge, fut celle qu'on va voir.

Il isola le frottoir ; ensuite suspendant une bouteille à son conducteur, il trouva qu'il ne lui étoit pas possible de la charger, même quoiqu'il y tînt constamment la main ; parce que quoique le feu électrique pût sortir de la bouteille, il n'y en avoit point de rassemblé par le frottoir pour être conduit dans l'intérieur. Il ôta donc sa main de dessous la bouteille, & formant une communication par le moyen d'un fil de fer, depuis l'enve-

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 8.
(*b*) Ibid. pag. 84.

loppe extérieure jusqu'au frottoir isolé; il trouva alors qu'il la chargeoit avec facilité. Dans ce cas il fut très-clair, que le même feu qui quitta l'enveloppe extérieure fut porté par le moyen du frottoir, du globe, du conducteur & du fil de fer de la bouteille jusques dans l'intérieur (*a*).

La nouvelle théorie du Docteur Franklin sur la maniere de charger la bouteille de Leyde, le conduisit à observer une plus grande variété de faits que les autres Physiciens n'en avoient remarqué relativement à sa charge & à sa décharge. Il trouva que la bouteille étoit aussi fortement électrisée, en la tenant par le crochet & appliquant l'enveloppe au globe ou au tube, que quand on la tenoit par l'enveloppe & qu'on y appliquât le crochet; & par conséquent qu'il y auroit la même explosion & la même commotion, si on tenoit la bouteille électrique d'une main par le crochet & qu'on touchât l'enveloppe de l'autre, que quand on la tient par l'enve-

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 83.

loppe & qu'on touche au crochet. Pour prendre en sûreté par le crochet la bouteille chargée & ne point diminuer sa force, il observe qu'il faut ête isolé (*a*).

Le Docteur Franklin observe que si un homme, tenant dans ses mains deux bouteilles, l'une bien électrisée & l'autre qui ne l'est point du tout, s'avise de joindre ensemble leurs crochets, il ne recevra que la moitié du coup ; car les bouteilles resteront à demi électrisées seulement, l'une étant à moitié chargée & l'autre à demi déchargée (*b*).

Si deux bouteilles sont chargées, toutes les deux par leurs crochets, une balle de liege suspendue par de la soie & pendant entre elles sera d'abord attirée, & ensuite repoussée par toutes les deux. Mais si elles sont électrisées, l'une par le crochet & l'autre par l'enveloppe, alors la balle jouera vigoureusement entr'elles, jusqu'à ce qu'elles soient à-peu-près déchar-

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 19.
(*c*) Ibid. pag. 21.

gées (*a*). Le Docteur ne remarqua pas alors, que si les bouteilles étoient chargées toutes les deux par leurs enveloppes [au moyen de quoi les deux crochets seroient électrisés en moins], la balle seroit repoussée par toutes les deux, comme quand elles sont électisées en plus. Et lorsque par la suite, il observa que deux corps électrisés en moins se repoussoient l'un l'autre, il fut surpris de cet effet, & reconnut qu'il ne pouvoit pas en donner une explication satisfaisante (*b*).

Tous les Electriciens savoient qu'un globe ou un tube humecté en dedans, ne fournit que peu ou point du tout d'électricité; mais on n'en avoit point apporté de bonnes raisons, avant que M. Franklin essayât de l'expliquer au moyen de sa maxime générale. Il dit, que quand on frotte un tube garni en dedans d'un corps non électrique quelconque, ce qui se rassemble de la main par le frottement en en-bas, entre dans les pores du

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 21

(*b*) Ibid. pag. 34.

verre, & en chaſſe une égale quantité de la ſurface intérieure, dans le corps non électrique; & que la main en remontant reprend ce qu'elle avoit donné à la ſurface extérieure, la ſurface intérieure reprenant auſſi en même-temps ce qu'elle avoit donné au corps non électrique; de ſorte, que les particules du fluide électrique entrent & ſortent de leurs pores, à chaque frottement que l'on fait au tube (*a*).

Si dans ces circonſtances on mettoit un fil de fer dans le tube, il obſerva que, pourvu que quelqu'un touche le fil de fer, tandis qu'un autre frotte le tube, & prenne ſoin de retirer ſon doigt auſſi-tôt qu'il aura reçu l'étincelle qui partira de l'intérieur, il ſera électriſé (*b*).

Il obſerve que quand le tube eſt vuide d'air, on n'a pas beſoin d'avoir un corps non électrique qui touche au fil de fer; parce que dans le vuide, le feu électrique s'échappe

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 76.
(*b*) Ibid. pag. 77.

librement de la surface intérieure sans qu'il soit besoin d'un conducteur non électrique (*a*).

Cette maxime que tout ce qu'une bouteille reçoit à une surface, elle le perd à l'autre, engagea le Docteur Franklin à charger plusieurs bouteilles ensemble, avec le même soin, en faisant communiquer l'extérieur de l'une avec l'intérieur de l'autre; au moyen de quoi le fluide que perdra la premiere sera reçu par la seconde, & ce que perdra la seconde sera reçu par la troisieme, &c. Il trouva que de cette maniere on pouvoit charger un grand nombre de bouteilles avec le même appareil qui seroit nécessaire pour une seule; & qu'on pourroit les charger à un aussi haut degré; si ce n'est que chaque bouteille reçoit le nouveau feu, & perd son ancien avec quelque peine, ou plutôt oppose quelque résistance à la charge. Il dit que dans une suite de bouteilles, cette résistance devient plus égale à la puissance qui charge, & ainsi repousse

---

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 77.

le feu en arriere ſur le globe, plutôt que ne feroit une ſeule bouteille (*a*).

Sur ce principe, le Docteur Franklin conſtruſit une *batterie électrique*, conſiſtant en onze carreaux de verre, garnis de chaque côté de feuilles de métal, & tellement réunis qu'en en chargeant un, on les chargeât tous. Puis ayant trouvé un moyen de mettre tous les côtés donnants en contact avec un fil de fer, & tous les côtés recevants avec un autre, il réunit toutes leurs forces, & les déchargea tous à la fois (*b*).

Quand le Docteur Franklin commença ſes expériences ſur la bouteille de Leyde, il s'imaginoit que le feu électrique étoit tout concentré dans la ſubſtance du corps non électrique qui étoit en contact avec le verre; mais il trouva dans la ſuite que le pouvoir de donner la commotion étoit dans le verre même, & non pas dans l'enveloppe; & ce qui le lui fit appercevoir, fut l'analyſe curieuſe

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 12.
(*b*) Ibid. pag. 26.

qu'il fit de la bouteille, de la maniere suivante.

Pour savoir où résidoit la force de la bouteille chargée, il la plaça sur du verre; ensuite il en ôta d'abord le liege & le fil de fer; & trouvant que la vertu ne résidoit pas en eux, il toucha d'une main l'enveloppe extérieure, & mit un doigt de l'autre dans le goulot de la bouteille: alors il sentit la commotion tout aussi fortement que si le liege & le fil de fer y eussent encore été. Ensuite il rechargea la bouteille, & renversant l'eau dans une autre bouteille vuide isolée, il s'attendoit que si la force résidoit dans l'eau, elle donneroit la commotion; mais il trouva qu'elle n'en donnoit point [43]. Il jugea alors que le

---

☞ [43] Il est certain que la vertu électrique de la bouteille de Leyde réside dans le verre, comme l'observe M. Franklin. Mais il n'est pas moins certain que cette même vertu réside aussi dans l'eau, comme l'ont observé plusieurs Electriciens, & comme cela a été prouvé en présence des Commissaires nommés par l'Académie, & dont j'ai parlé ci-dessus, Note 27. Voyez les *Lettres sur l'Electricité*, par M. l'Abbé Nollet, *part.* 1, *pag.* 237. on y lit ce

feu électrique devoit ou s'être perdu en transvasant l'eau, ou être resté dans la bouteille : il y étoit resté en effet ; car remplissant de nouvelle eau

---

qui suit : » On électrisa de l'eau dans une » bouteille, comme pour faire l'expérience de » Leyde ; on transvasa cette eau dans une au- » tre bouteille qui n'avoit point été électrisée ; » & cette nouvelle bouteille se trouva électri- » que, au point de faire sentir une commotion » à la personne qui, la tenant d'une main, » voulut tirer avec l'autre une étincelle du fil » de fer qu'on y avoit plongé.« Cette expérience est précisément la même que celle que l'on rapporte ici de M. Franklin ; & cependant son résultat est directement opposé à celui que dit avoir eu M. Franklin. D'où vient cela ? Le voici. L'expérience de M. l'Abbé Nollet prouve évidemment que la vertu électrique réside aussi dans l'eau : & si M. Franklin ne l'a pas trouvé ainsi, c'est que l'électricité de son eau étoit trop foible, ou qu'il lui a fait perdre, en la transvasant d'une bouteille dans l'autre. On peut dire la même chose de l'expérience suivante des carreaux de verre. On fait perdre l'électricité de l'enveloppe en la transposant. Un fait observé par quelqu'un, ne doit pas être regardé comme faux, parce qu'un autre n'a pas eu l'adresse de se le procurer ; sur-tout, lorsque ce fait a été observé, comme celui-ci, en présence de témoins capables d'en juger.

la bouteille chargée, elle donna la commotion; & il fut par-là convaincu que le pouvoir de la donner résidoit dans le verre même (*a*).

Le Docteur fit la même expérience avec des carreaux de verre, en posant l'enveloppe légerement, & la changeant, comme il avoit auparavant changé l'eau de la bouteille: le résultat fut le même dans les deux cas (*b*).

Cette vérité, que le feu électrique résidoit dans le verre devient encore plus évidente, en considérant que quand le verre est doré, la décharge fait un trou rond à la dorure, en en déchirant une partie; ce qui, au sentiment du Docteur, ne peut être fait que par la sortie du feu hors du verre à travers la dorure. Il dit aussi qu'ayant verni la dorure même avec de la térébenthine, ce vernis, quoique sec & dur, fut brûlé par l'étincelle qui passa au travers, & donna une odeur

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 24.
(*b*) Ibid. pap. 25.

forte & une fumée visible : & que lorsqu'on tira l'étincelle à travers du papier, il fut noirci par la fumée, qui pénétroit quelquefois plusieurs feuilles; & qu'on trouva une partie de la dorure qui avoit été déchirée dans le trou que l'étincelle avoit fait au papier. Il observa encore que quand une bouteille mince se cassoit, en se chargeant, le verre étoit brisé en dedans, & la dorure en dehors (*a*)[44].

Enfin, le Docteur Franklin découvrit que plusieurs substances, qui en général transmettoient l'électricité, ne transmettoient pas la commotion d'une bouteille chargée. Une ficelle mouillée, par exemple, qui transmet fort bien l'électricité, a quelquefois manqué de transmettre la commotion. La même chose arrive aussi à un morceau de glace. La terre seche,

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 32.

☞ [44] Ceci prouve clairement, en faveur de M. l'Abbé Nollet, qu'il y a deux courants simultanées de matiere électrique, qui ont des directions contraires.

trop enfoncée dans un tube de verre, manqua entiérement de transmettre la commotion ; à la vérité, elle ne transmettoit l'électricité que fort imparfaitement (*a*).

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 33.



PÉRIODE IX.

SECTION II.

Découvertes du Docteur Franklin, au sujet de la ressemblance du Tonnerre & de l'Electricité.

La plus grande des découvertes que le Docteur Franklin ait faites concernant l'Electricité, & la plus utile au genre humain dans la pratique, est celle de la ressemblance parfaite entre le tonnerre & l'électricité. L'analogie entre ces deux puissances n'avoit pas été tout-à-fait ignorée des Physiciens, & principalement des Electriciens, avant la publication de la découverte du Docteur Franklin. Elle étoit si sensible que plusieurs personnes en avoient été frappées : je n'en rapporterai qu'un seul exemple dans l'ingénieux & pénétrant Abbé Nollet.

Il

Il dit dans ses Leçons de Physique, *tom.* 4, *pag.* 314. » Si quelqu'un en- » treprenoit de prouver, par une » comparaison bien suivie des phéno- » menes, que le tonnerre est entre » les mains de la Nature, ce que l'é- » lectricité est entre les nôtres ; que » ces merveilles, dont nous dispo- » sons maintenant à notre gré, sont » de petites imitations de ces grands » effets qui nous effrayent, & que » tout dépend du même méchanisme ; » si l'on faisoit voir qu'une nuée, » préparée par l'action des vents, par » la chaleur, par le mêlange des » exhalaisons, &c. est vis-à-vis d'un » objet terrestre, ce qu'est le corps » électrisé en présence & à une cer- » taine proximité de celui qui ne l'est » pas : j'avoue que cette idée, si elle » étoit bien soutenue, me plairoit » beaucoup : & pour la soutenir, » combien de raisons spécieuses ne se » présentent pas à un homme qui est » au fait de l'Electricité ? L'universa- » lité de la matiere électrique, la » promptitude de son action, son in- » flammabilité & son activité à en- » flammer d'autres matieres ; la pro-

» priété qu'elle a de frapper les corps
» extérieurement & intérieurement
» jusque dans leurs moindres parties;
» l'exemple singulier que nous avons
» de cet effet dans l'expérience de
» Leyde, l'idée qu'on peut légitime-
» ment s'en faire en supposant un plus
» grand dégré de vertu électrique, &c.
» Tous ces points d'analogie, que je
» médite depuis quelque temps, com-
» mencent à me faire croire qu'on
» pourroit, en prenant l'électricité
» pour modele, se former, touchant
» le tonnerre & les éclairs, des idées
» plus saines & plus vraisemblables
» que ce qu'on a imaginé jusqu'à pré-
» sent.«

Mais quoique M. l'Abbé Nollet & d'autres se fussent apperçus de l'analogie qu'il y a entre le tonnerre & l'électricité, ils n'allerent pas plus loin. Ce fut le Docteur Franklin qui proposa le premier une méthode de vérifier cette hypothese, concevant la pensée hardie, comme dit M. l'Abbé Nollet, de soutirer le feu du tonnerre, imaginant que des baguettes de fer pointues, dressées en l'air, quand l'atmosphere est chargée d'orage, pour-

roient en attirer la matiere du tonnerre, & la décharger ſans bruit ou ſans danger dans le corps immenſe de la terre, où elle reſteroit pour ainſi dire abſorbée.

De plus, quoiqu'on ait commencé en France à mettre en pratique les idées du Docteur Franklin, il acheva lui-même la démonſtration de ſon problême, avant que d'entendre parler de ce qu'on avoit fait ailleurs; & il pouſſa ſes expériences aſſez loin pour imiter par l'électricité tous les effets connus du tonnerre, & faire toutes les expériences électriques par le moyen du nuage orageux.

Mais avant de rapporter aucune des expériences du Docteur Franklin concernant le tonnerre, il faut faire mention de ce qu'il obſerva par rapport à la puiſſance des pointes, au moyen deſquelles il ſe mit en état d'exécuter ſes grands projets. Ce fut proprement lui qui obſerva le premier l'effet ſurprenant des corps terminés en pointe, ſoit pour attirer ou pour chaſſer le feu électrique.

M. Jallabert fut peut-être le premier qui remarqua qu'un corps poin-

tu par un bout & rond par l'autre, produisoit des apparences différentes sur le même corps, selon qu'on lui présentoit l'extrémité pointue ou la ronde. Mais comme l'assure M. l'Abbé Nollet, devant qui il fit l'expérience, l'effet n'en fut pas constant, & on n'en inféra rien (*a*). M. l'Abbé reconoît que le Docteur Franklin fut le premier qui fit voir la propriété qu'ont les corps pointus de tirer l'électricité plus puissamment & à de plus grandes distances que ne pourroient le faire d'autres corps (*b*).

Il électrisa une boule de fer de trois ou quatre pouces de diametre, & observa qu'elle n'attiroit pas un fil, quand on lui présentoit la pointe d'une aiguille; mais que cela n'arrivoit que lorsque le corps pointu communiquoit avec la terre: car en présentant le même corps pointu, attaché sur un morceau de cire à cacheter, il ne produisit pas cet effet; mais qu'au moment qu'il toucha le corps

(*a*) Nollet, Recherches, pag. 312.
(*b*) Nollet, Lettres, vol. 1, pag. 124.

pointu avec son doigt, l'électricité de la boule à laquelle il étoit suspendu, fut déchargée. Il prouva la proposition converse, en trouvant qu'il étoit impossible d'électriser la boule de fer, quand on mettoit sur elle une aiguille pointue (a).

En faisant des observations sur les pointes plus ou moins aiguës, le Docteur corrigea celle de M. Ellicott & autres Electriciens Anglois, qui ont prétendu qu'un corps pointu, de même qu'un morceau de feuille d'or, que l'on mettroit entre deux plaques, dont une seulement seroit électrisée, demeureroit toujours suspendu plus proche de la plaque non électrisée que de l'autre. Car le Docteur observe qu'il s'éloignoit toujours le plus de la plaque à laquelle sa partie la plus pointue étoit présentée, soit qu'elle fût électrisée ou non; & si une des pointes se trouvoit fort émoussée & l'autre fort aiguë, il demeuroit suspendu en l'air par la pointe émoussée auprès du corps électrisé, sans qu'il

(a) Franklin's, Letters, pag. 56.

y eût au-dessous aucune plaque non électrisée (*a*).

Le Docteur Franklin tâcha d'expliquer cet effet des corps pointus, en supposant que la base sur laquelle posoit le fluide électrique à la pointe d'un corps électrisé, étant petite, l'attraction par laquelle le fluide étoit tiré vers le corps, étoit légere ; & que par la même raison, la résistance à l'entrée du fluide étoit à proportion plus foible en cet endroit, que là où la surface étoit platte (*b*) : mais il reconnoît ingénument qu'il ne fut pas tout-à-fait content de cette hypothese. Quelque chose que nous pensions de la théorie du Docteur Franklin sur l'influence qu'ont les conducteurs terminés en pointe, pour attirer le fluide électrique, on lui a toujours beaucoup d'obligation de l'usage qu'il a fait de cette doctrine dans la pratique (*c*).

Le Docteur Franklin, en expliquant la ressemblance entre le fluide

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 67.
(*b*) Ibid. pag. 56.
(*c*) Ibid. pap. 62.

électrique & la matiere du tonnerre, commence par avertir ses lecteurs de ne pas se laisser ébranler par la grande différence des effets relativement à la grandeur; puisqu'elle ne prouve pas qu'il y ait aucune disparité dans leur nature. Il n'est pas surprenant, dit-il, que les effets de l'un soient infiniment plus grands que ceux de l'autre. Car si deux canons de fusil électrisés frappent à deux pouces de distance, & font beaucoup de bruit, à quelle distance immense dix mille acres de nuages électrisés, ne doivent ils pas frapper & lancer leur feu, & combien le bruit ne doit-il pas en être effrayant (*a*)!

Je rangerai toutes les observations du Docteur Franklin, concernant le tonnerre, sous les différents points de ressemblance qu'il a remarqués entre lui & l'électricité; je parcourrai ces points de similitude dans le même ordre qu'il les a observés; je ne ferai que placer dans un même endroit les remarques qui se trouvent éparses

---

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 44.

dans différents endroits de ses Lettres, quand elles auront rapport au même sujet.

1°. Il observa d'abord qu'on apperçoit les éclairs communément crochus & ondoyants dans l'air. Il en est toujours de même, dit-il, de l'étincelle électrique, quand on la tire d'un corps irrégulier à quelque distance (*a*). Il auroit bien pu ajouter, quand on la tire avec un corps irrégulier, ou à travers un espace dans lequel les meilleurs conducteurs sont disposés d'une façon irréguliere, ce qui arrive toujours dans l'athmosphere.

2°. Le tonnerre frappe les objets les plus élevés & les plus pointus qui se rencontrent en son chemin, préférablement aux autres, comme les hautes montagnes, les arbres, les tours, les clochers, les mats de vaisseaux, les pointes des piques, &c de même tous les conducteurs pointus reçoivent ou rejettent le fluide électrique plus volontiers que ceux qui sont ter-

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 46.

minés par des ſurfaces plattes (*a*).

3°. On remarque que le tonnerre ſuit toujours le meilleur conducteur & le plus à ſa portée. L'électricité en fait de même dans la décharge de la bouteille de Leyde. M. Franklin ſuppoſe par cette raiſon, qu'il ſeroit beaucoup plus sûr, durant l'orage, d'avoir ſes habits humides que ſecs; parce que dans ce cas-là, l'eau peut tranſmettre en grande partie la matiere du tonnerre juſqu'à terre, & par-là garantir le corps [45]. On a obſervé, dit il, qu'un rat mouillé ne peut pas être tué par l'exploſion de la bouteille électrique, & qu'au contraire il peut l'être quand il eſt ſec (*b*).

4°. Le tonnerre met le feu; ainſi fait l'Electricité. Le Docteur Franklin dit, qu'il lui eſt arrivé d'enflammer par l'électricité de la réſine dure &

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 47.
(*b*) Ibid. pag. 47.

☞ [45] Il me ſemble que la matiere du tonnerre, qui traverſeroit les habits de quelqu'un, chatouilleroit ſon corps de bien près: c'eſt pourquoi j'aimerois mieux qu'en pareil cas, mes habits fuſſent ſecs.

féche, des esprits sans les avoir chauffés, & même du bois. Il dit avoir mis le feu à de la poudre, simplement en la bourrant fortement dans une cartouche, à chaque bout de laquelle étoient introduits des fils de fer, dont les pointes étoient placées à un demi-pouce l'une de l'autre, & en déchargeant la bouteille à travers (*a*).

5°. Le tonnerre fond quelquefois les métaux. L'électricité fait la même chose; cependant le Docteur s'est trompé en imaginant que c'étoit par une fusion froide, comme on le verra dans son lieu. La maniere dont le Docteur Franklin a fait fondre les métaux par l'électricité, à été d'en mettre des pieces minces entre deux plaques de verre liées fortement ensemble, & de s'en servir pour décharger la bouteille. Quelquefois les morceaux de verre, entre lesquels ces métaux sont placés, sont mis en pieces par la décharge, & réduits en une espece de sable grossier; ce qui arriva une fois à des morceaux épais

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 48, 92.

de glace de miroir : mais s'ils restent dans leur entier, la piece de métal se trouve manquer dans plusieurs endroits, & l'on voit à sa place une tache métallique sur les deux verres; les taches qui sont au verre de dessous & à celui de dessus étant toujours exactement semblables (*a*).

Un morceau de feuille d'or dont on se servit dans la même circonstance, parut non-seulement avoir été fondu, mais même vitrifié, suivant l'opinion du Docteur, ou plutôt incrusté assez profondement dans les pores du verre, pour en être défendu contre l'action de l'eau régale la plus forte. Il observa quelquefois que les taches métalliques s'étendoient un peu plus que la largeur des morceaux de métal. L'or fin, suivant ses observations, donnoit une tache obscure, quelquefois rougeâtre, & l'argent verdâtre (*b*).

M. Wilson suppose que dans cette expérience l'or n'est point incrusté

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 48, 65.
(*b*) Ibid. pag. 68.

dans les pores du verre; mais qu'il eſt ſeulement ſi fort adhérent à ſa ſurface, qu'il y tient avec une force exceſſivement grande (*a*).

6°. Le tonnerre déchire certains corps : l'électricité en fait de même (*b*). M. Franklin obſerve que l'étincelle électrique perce un cahier de papier. Il remarque que quand le tonnerre briſe du bois, des briques, des pierres, &c. les éclats s'échappent par le côté où il ſe trouve la moindre réſiſtence. De même, dit-il, quand une jarre électriſéee perce un morceau de carton; ſi les ſurfaces du carton ne ſont pas comprimées & reſſerrées, il s'élevera un bourlet autour du trou des deux côtés du carton; mais ſi l'un des côtés eſt ſerré, de maniere que le bourlet ne puiſſe pas s'élever de ce côté-là, il s'élevera tout entier ſur l'autre côté, quelle que ſoit la direction du fluide; car le bourlet autour de la partie extérieure du trou, eſt l'effet de l'exploſion qui s'étend de

(*a*) Hoadley and Wilſon, pag. 68.
(*b*) Franklin's, Letters, pag. 49.

tous côtés, en partant du centre du courant électrique, & non pas un effet de sa direction (*a*).

7°. Souvent on a vu des gens que le tonnerre a rendus aveugles; le Docteur a vu un pigeon frappé de même d'aveuglement par une commotion violente, par laquelle il croyoit l'avoir tué (*b*).

8°. Le Docteur Miles décrit un orage qui arriva à Stretham, dans lequel le tonnerre emporta de la peinture qui couvroit une moulure dorée d'un panneau de menuiserie, sans gâter le reste de la peinture (*c*).

Le Docteur Franklin a imité ce fait en collant une bande de papier par-dessus les filets dorés de la couverture d'un livre, & faisant passer la commotion au travers. Le papier fut déchiré d'un bout à l'autre, avec tant de force qu'il se rompit en plusieurs endroits, & dans d'autres la commotion emporta une partie du grain du

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 124.
(*b*) Ibid. pag. 63.
(*c*) Phil. Transf. vol. 45, pag. 387.

maroquin dont ce livre étoit couvert. Le Docteur fut convaincu par-là que s'il y eût eu de la peinture, elle auroit été emportée de la même maniere que celle qui étoit sur la boiserie à Stretham (*a*).

9°. Le tonnerre tue les animaux : on a tué aussi des animaux par la commotion électrique. Les plus grands animaux que le Docteur Franklin & ses amis ayent pu tuer, furent une poule, & un dindon qui pesoit environ dix livres (*b*).

10°. On a remarqué que le tonnerre avoit ôté à des aimants leur vertu, & renversé leurs poles. Le Docteur Franklin a fait la même chose par l'électricité. Souvent il a donné par le moyen de l'électricité, la direction polaire à des aiguilles, & les a fait changer à son gré. La commotion donnée par quatre grandes jarres à une aiguille à coudre bien fine, a, dit il, donné la direction polaire, de

(*a*) Philos. Trans. vol. 45, pag. 64.
(*b*) Franklin's, Letters, pag. 86, 153.

ſorte qu'en la mettant ſur l'eau, elle a pris cette direction ; ce qu'il y a de plus remarquable dans ces expériences électriques ſur les aimants, c'eſt que ſi l'aiguille, quand elle eſt frappée, eſt tournée de l'Eſt à l'Oueſt, le bout par où eſt entré le fluide électrique, ſe dirige vers le Nord ; mais quand elle eſt tournée Nord & Sud, le bout qui eſt tourné vers le Nord ; continue de s'y diriger, ſoit que le fluide y ſoit entré par ce bout ou par l'autre. Le Docteur imagina cependant qu'une commotion plus forte auroit renverſé les poles même dans cette ſituation, effet qu'on a reconnu avoir été produit par le tonnerre. Il obſerva auſſi que la direction polaire eſt la plus forte, quand l'aiguille eſt tournée Nord & Sud au moment qu'elle eſt frappée, & la plus foible quand elle eſt tournée Eſt & Oueſt. Il remarque que dans ces expériences il arrive quelquefois que l'aiguille prend une belle couleur bleue, comme celle d'un reſſort de montre, par la flamme électrique ; dans ce cas-là, la couleur que lui donne une commotion partant de deux jarres ſeule-

ment ; peut être effacée , au lieu qu'une commotion provenant de quatre jarres , rend cette couleur fixe , & souvent fond les aiguilles. Les jarres dont le Docteur se servit , tenoient sept ou huit gallons [46] , & étoient garnies & doublées de feuilles de métal (*a*).

Pour démontrer de la maniere la plus complette qu'il soit possible, la ressemblance du fluide électrique avec la matiere du tonnerre , le Docteur Franklin , toute surprenante que la chose ait dû lui paroître , a imaginé de faire descendre réellement le tonnerre des cieux , par le moyen d'un cerf volant électrique qu'il éleva dans l'air , quand il apperçut qu'il se formoit un orage. A ce cerf-volant étoit attaché un fil de fer pointu , au moyen duquel il attira le fluide électrique des nuages. Ce fluide descendoit par une corde de chanvre , & étoit reçu

(*a*) Franklin's , Letters , pag. 90.

☞ [46] Le gallon est de quatre quartes d'Angleterre , ou d'environ quatre pintes , mesure de Paris.

par une clef attachée à son extrémité ; la partie de la corde qu'on tenoit à la main étoit de soie, afin que la vertu électrique pût s'arrêter, quand elle étoit arrivée à la clef. Il remarqua que la corde transmettoit l'électricité même quand elle étoit presque seche ; mais quand elle étoit humide, elle la transmettoit très-aisément ; de maniere que le feu sortoit abondamment de la clef, dès qu'une personne en approchoit son doigt (*a*).

A cette clef il chargea des bouteilles ; & avec le feu électrique qu'il obtint ainsi, il alluma des esprits, & fit toutes les autres expériences électriques, qu'on a coutume de faire avec un globe ou un tube frottés.

Comme toutes les circonstances qui ont rapport à une découverte aussi importante que celle-ci, (la plus grande peut-être qui ait été faite en Physique depuis Newton) ne peuvent que faire plaisir à tous mes lecteurs ; je tâcherai de leur en communiquer quelques particularités que je tiens des meilleures autorités.

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 106.

Après avoir publié sa méthode de vérifier son hypothese touchant la ressemblance de l'électricité avec la matiere du tonnerre, le Docteur attendoit qu'on élevât un clocher à Philadelphie, pour exécuter ce qu'il avoit en vue ; n'imaginant pas alors qu'un barreau de fer pointu de peu de hauteur, rempliroit aussi-bien son dessein, lorsqu'il lui vint dans l'idée [47] qu'au moyen d'un cerf-volant ordinaire, il pourroit joindre plus promptement & plus sûrement les régions du tonnerre que par aucun clocher que ce pût être. Ayant donc préparé un grand mouchoir de soie & deux bâtons en croix, d une lon-

☞ [47] Cette idée n'est pas venue seulement à l'esprit du Docteur Franklin : elle est venue aussi à celui de M. de Romas, Assesseur au Présidial de Nérac. Il paroît, à la vérité, que c'est M. Franklin qui a fait le premier l'expérience ; mais M. de Romas a obtenu de beaucoup plus grands effets, que ceux qu'à obtenus M. Franklin, quoiqu'il n'ait pas mis de fer pointu à son cerf-volant. Voyez les *Mémoires de Mathématique & de Physique, présentés à l'Académie par des Savans étrangers, tom. 2, pag. 393.*

gueur propre à le tenir étendu, il profita de la premiere occasion où il vit un orage qui menaçoit de tonnerre, pour aller se promener dans une campagne, où il avoit un appentis propre pour ses vues. Mais craignant le ridicule, dont on ne manque pas de couvrir ordinairement les essais infructueux en matiere de science, il ne fit part de l'expérience qu'il vouloit tenter à personne qu'à son fils, qu'il prit pour l'aider à élever le cerf-volant.

Le cerf-volant étant lancé, resta un temps considérable avant de donner aucun signe d'électricité. Il avoit passé au dessus de lui un nuage, qui, quoiqu'il promît beaucoup, ne produisit aucun effet: enfin, comme il commençoit à désespérer du succès, il remarqua quelques fils détachés de la ficelle de chanvre qui se dressoient & se repoussoient les uns les autres, précisément comme s'ils eussent été suspendus à un conducteur ordinaire. Frappé de ce bon augure, il présenta aussi tôt la jointure de son doigt à la clef. Que le lecteur juge du plaisir qu'il doit avoir senti dans

le moment où il apperçut une étincelle électrique ; elle fut suivie de plusieurs autres, même avant que la ficelle fût humide ; de façon qu'il ne lui resta plus aucun doute : & quand la pluie eut humecté la ficelle, il eut du feu électrique fort abondamment. Ce fait arriva au mois de Juin 1752, un mois après que les Electriciens de France eurent vérifié la même théorie ; mais avant qu'il eût pu rien apprendre de ce qu'ils avoient fait.

Outre ce cerf-volant, le Docteur Franklin eut ensuite une barre de fer pour attirer l'électricité du tonnerre dans sa maison, afin de faire des expériences, toutes les fois qu'il y en auroit dans l'atmosphere une quantité considérable ; & pour ne perdre aucune occasion de cette nature, il attacha à cet appareil deux clochettes, qui l'avertissoient en sonnant, toutes les fois que sa barre étoit électrisée (a).

De cette maniere, le Docteur étant en état d'attirer la matiere du tonnerre dans sa maison pour faire des

---

(a) Franklin's, Letters, pag. 112.

expériences à loiſir ; & étant sûr qu'elle étoit à tous égards de la même nature que l'électricité, eut envie de ſavoir ſi elle étoit de l'eſpece poſitive ou négative. La premiere fois qu'il réuſſit à faire une experience dans cette vue, fut le 12 Avril 1753, où il parut qu'elle étoit de l'eſpece négative. Ayant donc trouvé que les nuages électriſoient négativement dans huit orages ſucceſſifs, il en conclut qu'ils étoient toujours électriſés de même, & forma une théorie pour en donner l'explication : mais dans la ſuite il s'apperçut qu'il s'étoit trop preſſé de conclure ; car le ſix Juin ſuivant, il rencontra un nuage qui étoit électriſé poſitivement. Sur quoi il corrigea ſa premiere théorie ; mais il ne put pas en former une autre dont il fût content. Le Docteur trouva quelquefois que les nuages changoient de l'électricité poſitive à la négative, pluſieurs fois dans le cours d'un ſeul orage [48] ; & il obſerva une fois

☞ [48] Ces deux ſortes d'électricités, négative & poſitive, ſont celles qu'on appelloit auparavant *réſineuſe* & *vitrée*. Puiſque le même

que l'air étoit fortement électrisé pendant qu'il tomboit de la neige, quoiqu'il n'y eût point du tout de tonnerre (*a*).

Mais la grande utilité que le Docteur Franklin tira de sa découverte sur la ressemblance de l'électricité & du tonnerre, fut de préserver les édifices des dommages que causent le ton-

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 112.

corps peut les posséder toutes deux successivement; ce ne sont donc pas deux especes différentes, dont l'une appartient au corps résineux & l'autre aux corps vitrés. Ce ne sont pas même deux especes différentes dans le sens dans lequel l'entend M. Franklin; savoir que l'électricité *négative* est celle d'un corps qui contient moins de matiere électrique que dans son état naturel; & l'électricité *positive* est celle d'un corps qui en contient plus. Car, si cela étoit, la bouteille de Leyde ne seroit jamais électrisée d'aucune façon, puisque, selon lui, le verre contient toujours précisément la même quantité de matiere électrique, soit qu'il soit électrisé ou non. Ces deux sortes d'électricité ne différent que par le degré de force, qui peut être plus ou moins grand dans le même corps dans différents moments. Dans ce dernier sens, il n'y a pas de Physicien qui n'admette la distinction des deux électricités *en plus* & *en moins*.

nerre; chose d'une conséquence infinie dans toutes les parties du monde, mais plus particulièrement dans différents cantons de l'Amérique Septentrionale, où les orages sont plus fréquents, & leurs effets plus terribles à cause de l'air sec, qu'on ne les a jamais vus parmi nous.

Le Docteur Franklin remplit ce grand objet par une méthode bien facile, & avec un appareil peu coûteux; savoir de fixer une baguette pointue de métal plus élevée qu'aucune partie du bâtiment, & qui communique avec le terrein ou plutôt avec l'eau la plus voisine. La matiere du tonnerre ne manquera pas de se saisir de ce fil de fer, préférablement à toute autre partie de la maison; au moyen de quoi sa puissance dangereuse sera conduite à terre sûrement, & se dissipera sans faire aucun tort à la maison (*a*) [49].

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 62, 124.

☞ [49] Cette méthode a aujourd'hui bien perdu de son crédit; personne n'y a plus de confiance: & je crois qu'on a raison. Cette

Le Docteur Franklin pensa qu'un fil de fer d'un quart de pouce de grosseur, seroit suffisant pour conduire une plus grande quantité de matiere qu'il ne s'en échappe réellement des nuages en un seul coup. Il trouva que la dorure d'un livre suffisoit pour conduire la charge de quatre grandes jarres; & pensa qu'elle en pourroit conduire encore bien davantage. Il apprit aussi par expérience que quoiqu'un fil de fer fût rompu par l'explosion, il suffisoit encore pour transmettre cette commotion particuliere, quoique cela le mît hors d'état d'en transmettre une autre (*a*).

Le Docteur supposa aussi que des baguettes pointues, dressées sur des édifices pourroient pareillement prévenir un coup de tonnerre, de la maniere suivante. Il dit qu'un œil placé de façon à voir horizontalement la partie inférieure d'une nuée orageuse,

---

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 124, 125.

barre de fer pointue me paroît plus propre à déterminer le tonnerre à tomber sur la maison, qu'à l'en détourner.

la verra toute raboteuſe, avec pluſieurs fragments ſéparés ou petits nuages, les uns ſous les autres, dont les plus bas ne ſont ſouvent pas bien éloignés de la terre. Ces nuages, comme autant de degrés, concourent à tranſmettre la commotion entre la nuée & un bâtiment. Pour repréſenter ceci par une expérience, il recommande de prendre deux ou trois floccons de cotton fin & cardé, d'en attacher un au principal conducteur par un fil fin de deux pouces (qu'on peut filer du même floccon), puis un autre à celui-ci; & un troiſieme au ſecond par de ſemblables fils. Enſuite il preſcrit de tourner le globe, & il prétend qu'on verra ces floccons s'étendre d'eux-mêmes vers la table, comme font ces petits nuages vers la terre; mais qu'en leur préſentant une pointe éfilée, dreſſée ſous le floccon le plus bas, il ſe reſſerrera vers le ſecond, & le ſecond vers le premier, & tous enſemble vers le principal conducteur, où ils reſteront auſſi long-temps que la pointe continuera d'être ſous eux. C'eſt une expérience fort belle & très-ingénieuſe. Or,

ajoute-t-il, n'est-il pas possible que les petits nuages électrisés, dont l'équilibre avec la terre est bientôt rétabli par la pointe, remontent au corps principal, & par ce moyen occasionnent un vuide si grand, que le principal nuage ne puisse pas frapper dans cet endroit (*a*)?

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 121.



PÉRIODE IX.

SECTION III.

Différentes découvertes du Docteur Franklin, & de ses amis en Amérique, faites pendant cette Période.

Le Docteur Franklin conservant l'opinion commune que les corps électrisés ont réellement des atmospheres de fluide électrique, [composées de particules qui se tiennent à quelque distance du corps, mais qui l'accompagnent toujours] observe que ces atmospheres & l'air ne paroissoient pas s'exclure l'un l'autre; quoique, dit-il, cela est difficile à concevoir, vu qu'on suppose qu'ils se repoussent mutuellement.

Une atmosphere électrique, dit-il, qui entoure un gros fil de fer, in-

ſéré dans une bouteille, ne chaſſe aucune partie de l'air qui le contient; & quand on retire cette atmoſphere, il n'y entre point du tout d'air, comme il s'en eſt aſſuré par une expérience fort curieuſe, faite avec exactitude; d'où il conclut auſſi que l'élaſticité de l'air n'en étoit point affectée (*a*).

L'expérience, ainſi que nous l'apprend le Docteur, fut faite avec un petit ſyphon de verre, dont une branche paſſoit dans la bouteille à travers le bouchon de liege. On avoit inſinué dans l'autre branche une goutte d'encre rouge, qui ſe mouvoit aiſément au moindre changement de température de l'air renfermé dans la bouteille; mais point du tout lorſque l'on électriſa l'air.

Il fit pareillement une expérience qui ſembleroit prouver que ces atmoſpheres, ſi elles ont réellement quelque exiſtence, ne peuvent être miſes en mouvement par aucune force extérieure. Mais on pourroit penſer tout auſſi bien que c'eſt une preuve

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 98.

contre leur exiſtence. Il électriſa une groſſe balle de liege, attachée à l'extrémité d'un cordon de ſoie long de trois pieds ; & prenant l'autre extrémité dans ſa main, il la fit tourner en rond comme une fronde, une centaine de fois en plein air, le plus vîte qu'il put, & il obſerva qu'elle conſerva toujours ſon atmoſphere électrique, quoiqu'elle devoit avoir traverſé quatre cent toiſes d'air (*a*).

Pour faire voir qu'un corps dans différentes circonſtances de dilatation & de contraction eſt capable de recevoir ou de retenir plus ou moins du fluide électrique ſur ſa ſurface, il fit l'expérience ſuivante qui eſt fort curieuſe. Il électriſa un vaſe d'argent, dans lequel il y avoit une chaîne de cuivre d'environ neuf pieds, dont il pouvoit élever un bout à telle hauteur qu'il jugeoit à propos au moyen d'une poulie & une corde de ſoie. Il ſuſpendit un floccon de coton au platfond de la chambre par un cordon de ſoie, le faiſant pendre proche du vaſe ; & il ob-

---

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 97.

ſerva que toutes les fois qu'il élevoit la chaîne, le coton s'approchoit plus près du vaſe, & s'en éloignoit auſſi conſtamment, quand il laiſſoit tomber la chaîne. Cette expérience, dit-il, prouvoit évidemment que l'atmoſphere du vaſe étoit diminuée en élevant la chaîne, & augmentée lorſqu'on la baiſſoit; & que l'atmoſphere de la chaîne devoit avoir été tirée du vaſe quand elle étoit élevée, & lui avoit été rendue quand on la baiſſoit (*a*).

Pour rendre les atmoſpheres électriques en quelque ſorte viſibles, le Docteur faiſoit couler de la réſine ſur des plaques chaudes de métal qu'on tenoit ſous les corps électriſés; & dans une chambre tranquille la fumée s'élevoit, & formoit des atmoſpheres viſibles autour des corps. En eſſayant dans quelles circonſtances le pouvoir répulſif entre une balle de fer électriſée, & une petite boule de liege ſeroit altéré, il obſerva que cette fumée de réſine ne détruiſoit pas cette qualité répulſive; mais qu'elle

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 121.

étoit attirée & par le fer, & par le liege (*a*).

Le Docteur observa que l'argent exposé à l'étincelle électrique étoit taché de bleu, que le fer paroissoit en être rongé; mais il ne put appercevoir aucune impression faite sur l'or, le cuivre, ni l'étain. Les taches sur l'argent & sur le fer furent toujours les mêmes, soit qu'ils reçussent l'étincelle du plomb, du cuivre, de l'or ou de l'argent; & l'odeur du feu électrique fut la même, quelque corps qu'il eut traversé (*b*).

Pendant que nous en sommes à ce que fit le Docteur Franklin à Philadelphie, nous ne devons pas passer sous silence ce que fit M. Kinnersley, ami du Docteur, tandis qu'il étoit à Boston dans la nouvelle Angleterre. Il y a de lui quelques observations fort curieuses, dont l'explication se trouve dans les lettres du Docteur; & il nous en a envoyé en Angleterre quelques détails postérieurs, qui semblent promettre, que s'il continue ses

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 55.
(*b*) Ibid. pag. 91, 98.

recherches électriques, son nom, après celui de son ami, le cédera à peu de personnes dans l'histoire de l'Electricité.

Il se distingua d'abord en découvrant de nouveau les deux électricités contraires du verre & du soufre : M. du Fay les avoit découvertes, mais ni lui, ni le Docteur Franklin n'en avoient alors aucune connoissance. M. Kinnersley eut bien de l'avantage sur M. du Fay ; car, faisant ses expériences dans un temps où cette science étoit plus généralement connue, il apperçut que les deux électricités contraires du verre & du soufre, étoient précisément les électricités positives & négatives, qui venoient d'être découvertes par le Docteur Watson & le Docteur Franklin.

Il observa qu'une boule de liege électrisée par le verre étoit attirée par l'ambre & le soufre, & repoussée par le verre & la porcelaine : qu'en électrisant la balle avec le fil de fer d'une bouteille chargée, elle étoit repoussée par le verre, mais attirée par le soufre : & que quand il l'électrisoit par le soufre ou l'ambre, jusqu'à ce qu'elle

en fût repoussée, elle étoit attirée par le fil de fer de la bouteille, & repoussée par son enveloppe. Ces expériences le surprirent beaucoup, mais l'analogie le conduisit à conclure *à priori* les paradoxes suivants, [comme il les appelle lui-même] qui dans la suite furent vérifiés, à sa priere, par le Docteur Franklin (*a*).

» 1°. Si on place un globe de verre » à une des extrémités d'un principal » conducteur & un globe de soufre » à l'autre, tous les deux bien dispo» sés & dans un mouvement égal, » on ne pourra pas obtenir du con» ducteur une seule étincelle, mais » un globe attirera à mesure tout ce » que l'autre donnera [50].

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 99.

☞ [50] Il est vrai qu'en pareil cas, les signes d'électricité sont considérablement diminués dans le conducteur; mais ils ne sont pas totalement anéantis, comme on le prétend. La raison de cette diminution est, 1°. Que le fluide électrique passe le plus tard qu'il peut dans l'air, qui est un milieu très-peu perméable pour lui: 2°. Que le soufre frotté est au contraire un milieu qu'il pénétre très-aisément. De-là il arrive que ce fluide suit toute la longueur du conducteur avec d'autant

» 2°. Si on suspend au conducteur
» une bouteille avec une chaîne qui
» aille de son enveloppe à la table,

---

plus de facilité, qu'il trouve à son extrémité un corps qui est pour lui très-facile à pénétrer. Ce qui diminue beaucoup, sur toute la surface du conducteur, les effluences, ainsi que les affluences qui y sont proportionnelles, & par conséquent les signes de l'électricité qui en sont les effets Mais il ne faut pas dire que les signes d'électricité disparoissent entiérement: j'ai éprouvé plusieurs fois le contraire, en répétant cette expérience. Si l'on présente au conducteur un corps aussi perméable au fluide électrique que l'est le souffre frotté, il arrive souvent qu'on en tire des étincelles. Il m'est même arrivé une fois que, faisant partie de ce principal conducteur, ceux qui approcherent leur doigt de mes jambes, me firent sentir une piqûre très-vive, & en ressentirent en même-temps une pareille. Or ces piqûres sont des signes d'électricité avoués de tous les Physiciens électrisants: ces signes ne disparoissent donc pas toujours entiérement: donc le principal conducteur demeure électrisé, quoique cela soit d'une maniere moins sensible: mais ce qui prouve bien qu'en pareil cas le conducteur est en effet électrisé, c'est ce double courant de lumiere, qu'on ne manque jamais d'appercevoir à ses deux extrémités, & qui coule de ce conducteur vers l'un & l'autre globe.

» & qu'on ne fasse usage que d'un des » globes à la fois, vingt tours de roue, » par exemple, suffiront pour la char- » ger ; après quoi autant de tours de » l'autre roue la déchargeront, & au- » tant de tours de plus la chargeront » de nouveau.

» 3°. Les globes étant tous deux en » mouvement, chacun ayant un con- » ducteur séparé, avec une bouteille » suspendue à un des deux, & la chaî- » ne étant attachée à l'autre, la bou- » teille se chargera ; un globe char- » geant positivement & l'autre néga- » tivement.

» 4°. La bouteille étant chargée » ainsi, suspendez-la de la même ma- » niere sur l'autre conducteur. Re- » mettez encore les deux roues en » mouvement, le même nombre de » tours qui l'a chargée auparavant, » la déchargera ; & le même nombre » ajouté de plus la chargera de nou- » veau.

» 5°. Quand chaque globe com- » munique avec le même conducteur, » d'où une chaîne pend sur la table, » l'un d'eux quand il sera en mouve- » ment [mais je ne saurois dire le-

» quel] reçoit le feu du couſſin, & » le décharge à travers la chaîne; & » l'autre le reçoit de la chaîne, & le » décharge à travers le couſſin (*a*). »

M. Kinnerſley, en conſeillant à ſon ami d'eſſayer les expériences avec le globe de ſoufre, l'avertit de ne pas ſe ſervir de craie ſur le couſſin, & dit qu'un peu de ſoufre réduit en poudre fine ſeroit beaucoup meilleur; il ajoute, qu'il eſpere que ſi le Docteur trouve que les deux globes chargent le principal conducteur différemment, il ſera en état de découvrir quelque méthode pour déterminer, quel eſt celui qui charge poſitivement.

Quand ces expériences & ces conjectures furent propoſées au Docteur Franklin, il ne croyoit pas qu'elles euſſent aucun fondement réel; mais il imaginoit que les différentes attractions & répulſions qu'avoit obſervées M. Kinnerſley, venoient plutôt des quantités plus ou moins grandes du feu électrique tirées de différents corps, que de ce qu'il fût d'une eſpece diffé-

---

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 100.

rente, ou qu'il eût des directions différentes. Mais ayant trouvé que les principales suppositions de M. Kinnersley étoient vérifiées par les faits, il ne douta plus des autres (*a*).

Pour répondre au doute de M. Kinnersley, savoir lequel des deux, du verre ou du soufre électrisoit positivement; le Docteur fut d'avis que le globe de verre électrisoit positivement, & celui de soufre négativement, par les raisons suivantes :

1°. Parce que, quoique le globe de soufre parût opérer aussi bien que celui de verre, il n'a cependant jamais pu causer une étincelle si forte ni de si loin entre son doigt & le conducteur, que quand il s'est servi d'un globe de verre. Mais ce qu'il ajoute pour fortifier cette preuve, ne me paroît pas satisfaisant. Il suppose que les corps d'une certaine grosseur ne peuvent pas se désaisir de la quantité de fluide électrique qu'ils ont & qu'ils retiennent dans leur substance, aussi aisément qu'ils peuvent en recevoir

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 102, 103.

une nouvelle quantité sur leur surface, par maniere d'atmosphere ; & que par conséquent on n'en sauroit tirer autant du conducteur, qu'il est susceptible d'en recevoir (*a*).

2°. Il observa que l'aigrette de feu qui paroissoit au bout du fil de fer attaché au conducteur étoit longue, grande & fort divergente, & qu'elle craquoit ou petilloit quand on se servoit du globe de verre ; mais que quand on se servoit du globe de soufre, elle étoit courte, foible & ne faisoit qu'un petit sifflement. Il observa aussi qu'il arrivoit tout le contraire, quand il tenoit le même fil de fer dans sa main & qu'on faisoit mouvoir les globes alternativement. L'aigrette étoit grande, longue, divergente, & faisoit un craquement, quand on tournoit le globe de soufre ; mais courte, petite & ne faisant que siffler, quand on se servoit du globe de verre. Quand l'aigrette fut grande, forte & divergente, il parut au Docteur, que le corps duquel elle partoit,

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 104.

jettoit le feu au dehors, & quand on vit le contraire, il parut s'en imbiber (*a*).

3°. Il obſerva que quand il préſentoit l'articulation du doigt devant le globe de ſoufre, tandis qu'on le tournoit, le courant de feu entre ſon doigt & le globe ſembloit s'étendre ſur ſa ſurface, comme s'il ſortoit du doigt : mais il en étoit tout autrement devant le globe de verre [51].

4°. Il obſerva que le vent frais que l'on ſent comme venant d'une pointe

---

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 104.

☞ [51] Quand on fait ces expériences avec ſoin & ſans prévention pour aucun ſyſtême, & qu'on prend les moyens convenables pour connoître quelle eſt la direction du fluide électrique, on voit clairement que ces feux ne différent que par la grandeur de l'apparence & la vîteſſe de leur éruption, & qu'ils ont toujours la même direction, ſoit qu'on préſente le doigt au globe de ſoufre, ſoit qu'on le préſente au globe de verre. Car dans ce dernier cas l'aigrette qu'on voit au bout du doigt, fait frémir les liqueurs qu'on lui préſente, & ſouffle en avant la flamme & la fumée d'une petite bougie : ce qui prouve bien qu'il y a une matiere qui ſort du doigt, ſans préjudice à celle qui y entre en même-temps.

électrisée, étoit beaucoup plus sensible quand on se servoit d'un globe de verre, que quand c'étoit un globe de soufre. Mais quoique ces preuves soient les meilleures que les sens puissent nous donner du fluide électrique, le Docteur reconnoît que ce ne sont que des pensées hasardées. En effet, l'expérience ayant prouvé que la vîtesse du fluide électrique est à-peu-près instantanée dans un circuit de plusieurs milles, on ne peut pas supposer que l'œil soit en état de distinguer de quel côté il se dirige dans l'espace d'un ou deux pouces (*a*).

Je finirai cet article en observant que les expériences que le Docteur a faites avec des globes de verre & de soufre, se font beaucoup plus facilement avec le conducteur & le frottoir isolé de l'un ou l'autre, tous les effets étant opposés les uns aux autres.

Je vais maintenant cesser de parler de cet ingénieux écrivain & de ses amis ; après avoir suivi l'histoire de

---

(*a*) Franklin's, Letters, pag. 105.

leurs Recherches jusqu'en 1754, je dois retourner sur mes pas pour voir ce que l'on fit en Europe, deux ou trois ans avant cette date, puisque nous l'avons quittée pour passer en Amérique.



PÉRIODE X.

Histoire de l'Electricité depuis le temps où le Docteur Franklin fit ses Expériences en Amérique, jusqu'à l'année 1766.

Nous allons entrer dans la derniere Période, dans laquelle l'*Histoire de l'Electricité* se divise d'elle-même, & où la grande variété des matieres qui se présentent à notre vûe, oblige nécessairement un historien d'avoir recours à la méthode la plus stricte, sans quoi sa narration deviendroit extrêmement embarrassée & peu amusante. Comme cette Période renferme les événements d'un espace de temps bien plus étendu que la plupart des autres, sans cependant qu'on y trouve aucun vuide; attendu que les connoissances en Electricité y ont été considérablement multipliées, & qu'un plus grand nombre de personnes ont pris part à la moisson des découver-

tes, dont la ſemence avoit été jettée, dans les Périodes précédentes, par le Docteur Watſon, par le Docteur Franklin & d'autres; je ſuis contraint de la ſubdiviſer en un plus grand nombre de parties: mais j'eſpere qu'on n'en trouvera qu'autant qu'il en faut pour empêcher la confuſion.

Cependant ſi cette variété & cette multiplicité de matieres que fournit cette Période, tend à embarraſſer un hiſtorien & à exercer ſes talents pour la diſtribution & l'ordre, elle fournit une démonſtration frappante d'une vérité, qui doit cauſer le plus grand plaiſir à tous les Amateurs de l'Electricité & de la Phyſique. Si les progrès continuent à être les mêmes dans une autre Période, d'un égal nombre d'années, ſi les découvertes continuent à être plus abondantes, & les Amateurs à proportion plus nombreux, quelle ſcène glorieuſe nous attend! quel fonds d'amuſements nous eſt réſervé! quels avantages importants le genre humain ne pourra-t-il pas en retirer!

SECTION I.

Améliorations dans l'appareil Electrique, avec les expériences & les observations qui y ont rapport.

COMME on a beaucoup amélioré notre appareil électrique dans le cours de cette Période, je rapporterai d'abord ce qui est parvenu jusqu'à moi sur ce sujet, & particuliérement les méthodes qu'on a communiquées de temps à autres, pour augmenter le pouvoir de l'Electricité par les différentes manieres d'exciter cette vertu.

Dès l'année 1751, en parlant de l'essai que l'on fit des expériences de M. Winkler, on a fait mention de la méthode de M. Canton, de frotter les tubes avec une étoffe de soie, préparée avec de l'huile de graine de lin. Il avoit trouvé, par une très-longue expérience, quelle produisoit le plus grand effet sur les tubes; mais il n'avoit pas trouvé qu'elle fût aussi bonne

à proportion pour frotter les globes (*a*).

Dans une autre occaſion, M. Canton remarque qu'au moyen de ce frottoir, un cylindre ſolide de verre qu'on avoit préſenté devant le feu pour le bien ſécher, s'électriſoit auſſi facilement qu'un tube de verre, & qu'il agiſſoit de même à tous égards; que même dès le premier coup il devenoit fortement électrique (*b*).

Mais la meilleure façon que découvrit M. Canton pour augmenter le pouvoir de l'électricité, fut d'étendre ſur le couſſin du globe, ou ſur le frottoir de ſoie huilé du tube, une petite quantité d'un amalgame de mercure & d'étain, avec un peu de craie ou de blanc d'Eſpagne. On peut par ce moyen électriſer un globe ou un tube, à un fort haut degré avec très-peu de frottement, ſur-tout ſi l'on a ſoin de rendre le frottoir plus humide ou plus ſec ſelon le beſoin (*c*).

(*a*) Phil. Tranſ. vol. 47, pag. 239.
(*b*) Ibid. vol. 48, part. 2, pag. 784.
(*c*) Ibid. vol. 52, part. 2, pag. 461.

M. Wilke dit qu'un tube de verre électrisé avec une étoffe de laine, sur laquelle on a mis un peu de cire blanche ou d'huile, lance des étincelles avec beaucoup de bruit dans l'obscurité (*a*). Il prétend n'avoir jamais vu de globes lancer de ces étincelles, si ce n'est quelquefois quand on commençoit à s'en servir (*b*).

Notre appareil électrique a été considérablement augmenté dans cette Période, par la découverte du Pere Windelinus Ammersin de Suisse, qui nous a appris, dans un traité latin publié à Lucerne en 1754, que le bois convenablement séché, jusqu'à devenir fort brun, n'étoit point conducteur d'électricité. Il recommande de faire bouillir le bois dans l'huile de graine de lin, ou de le couvrir de vernis, quand il a été séché, afin d'empêcher toute humidité de rentrer dans ses pores; & il ajoute que du bois ainsi préparé, paroît donner des signes d'électricité encore plus forts

---

(*a*) Wilke, pag. 124.
(*b*) Ibid. pag. 126.

que ceux que donne le verre. Il s'est servi lui-même des mesures ordinaires, telles qu'on en trouve dans les greniers, qu'il a fait d'abord bouillir dans l'huile, & qu'il a montées ensuite de façon à pouvoir être tournées au moyen d'une roue (*a*).

Il paroît, dit M. Wilson, par les Transactions Philosophiques de l'année 1747, que le Docteur Watson ayant besoin de soutenir un long fil de fer, dans une expérience qu'il fit auprès de la montagne de Shooter, dans la vue de déterminer la vîtesse du fluide électrique, se servit de pieux de bois sec, qu'il dit avoir fait mettre au four, afin d'empêcher le fluide électrique de s'échapper dans le terrein (*b*).

Le Pere Beccaria employa une méthode de procurer l'électricité, encore plus extraordinaire qne le bois séché au four. Il mit sur son globe de verre une peau de chat séche & chaude,

---

(*a*) Philos. Transact. vol. 52, part. 1 pag. 342.

(*b*) Ibid. vol. 51, part. 2, pag. 896.

& la frottant avec la main, il excita une électricité très-puissante (*a*).

Ces Cylindres de bois électrisent positivement ou négativement selon que le frottoir est de soie ou de laine, mais l'électricité en est beaucoup plus puissante quand elle est négative que quand elle est positive; ce qui vient de l'inégalité qu'il y a communément sur leurs surfaces; cela forme une agréable variété dans un appareil électrique. Mais la méthode la plus ancienne & la plus usitée de procurer l'électricité négative, est de se servir de globe de soufre. M. le Roy les a faits en mettant une enveloppe de soufre sur un globe de verre, & la polissant ensuite avec un fer chaud; mais M. Nollet à préféré de faire fondre le soufre dans l'intérieur du globe de verre, & de casser ensuite le globe pour ôter le verre par morceaux, parce que cette méthode lui donne un poli beaucoup plus beau (*b*).

Il a fait un globe avec un mêlange

(*a*) Lettere dell' Elettricismo, pag. 58.
(*b*) Nollet, Lettres, vol. 2, pag. 121,

de

de soufre & de verre pilé, mais il a trouvé qu'il produisoit à peu-près le même effet que s'il eût été tout de soufre (*a*).

Depuis que M. Canton eut découvert la puissance négative du verre brut & raboteux, quelques Physiciens se sont servis de globes de verre dépoli avec de l'émeril, & la méthode ordinaire de leur faire perdre leur poli, fut de les frotter, en les tournant sur leur axe ; mais M. Speudler, faiseur d'instruments de Mathématique à Coppenhague, observe, dans ses Lettres sur l'Electricité, que des globes de verre qu'on a dépoli, en conduisant la pierre ou l'émeril d'un pole à l'autre, ont beaucoup plus de vertu ; parce que cette maniere de les dépolir les rend plus rudes par rapport au frottoir (*b*).

Un moyen plus prompt & meilleur que tous ceux-là, pour procurer l'électricité négative, c'est d'isoler le frottoir d'un globe poli, & de le faire

(*a*) Nollet, Lettres, vol. 2, pag. 124.
(*b*) Wilke, pag. 57.

répondre à un principal conducteur isolé, tandis que le conducteur ordinaire communique avec le terrein. Le frottoir, s'il est bien isolé, procurera sûrement une électricité négative, égale en puissance à la positive du même globe. M. Dalibard enseigne un grand nombre de précautions pour bien électriser un frottoir, & pour l'empêcher de recevoir aucun feu électrique dans son état d'isolation (*a*).

M. Bergman d'Upsal dit que fort souvent, voyant que ses globes de verre ne pouvoient être électrisés que foiblement, il les doubloit d'une légere couche de soufre, & qu'alors ils donnoient une électricité positive beaucoup plus forte qu'auparavant (*b*).

M. Nollet nous apprend qu'en Italie & ailleurs, les Electriciens sont dans l'usage d'enduire de poix ou d'autre matiere résineuse l'intérieur de leurs globes, précaution qui, à ce qu'ils prétendent, fait qu'ils vont toujours très-bien (*c*).

(*a*) Dalibard's Franklin, pag. 110.
(*b*) Phil. Transf. vol. 52, part. 2, pag. 485.
(*c*) Lettres, vol. 2, pag. 122. Voyez aussi l'enduit de M. l'Epinasse Phil. Trans. v. 55 [illegible]

Nous ſommes redevables à M. l'Abbé Nollet de quelques obſervations ſur les puiſſances électriques de différentes ſortes de verre, qu'il nous a données dans le ſixieme volume de ſes Leçons de Phyſique, imprimé en 1764.

Il ne faut pas croire, dit-il, que toutes les eſpeces de verre ſoient également électriſables. Il y en a qui ne le ſont point du tout ou preſque point; tel eſt par exemple celui dont on fait les glaces à Saint-Gobin en Picardie. Je l'ai eſſayé cent fois, dit-il, en forme plate, en forme de tubes & de globes, & dans toutes ſortes de temps; mais à peine ai-je pu en tirer quelques ſignes un peu ſenſibles d'électricité.

Le verre dont on fait des vitres, celui qui ſert à la gobleterie, quand il eſt nouvellement fabriqué, ne s'électriſe qu'avec beaucoup de difficulté. Souvent, dit-il, j'ai frotté à pluſieurs repriſes des tubes & d'autres pieces, même dans la verrerie où je les avois fait faire, & toujours ſans ſans ſuccès; ce n'a été qu'après pluſieurs mois, & quelquefois après

des années entieres que j'en ai pu tirer parti.

Il eſt certain, [& il aſſure l'avoir conſtamment obſervé] que le verre devient plus propre aux expériences électriques à force d'être frotté ; & que quelquefois il a fallu des mois entiers pour faire bien réuſſir des globes & des tubes.

Il ne penſe pas que ces faits puiſſent être expliqués par les différents degrés de tranſparence, ni par les différentes couleurs du verre. Ce qui rend la choſe évidente, c'eſt que certains globes acquierent, par le ſervice, la vertu électrique qu'ils n'avoient pas d'abord. Le verre dont on fait les bouteilles à Sevres lui a fort bien réuſſi, tandis que des globes de verre blanc ne ſont devenus paſſablement bons qu'après avoir ſervi un certain temps.

Il ne pourroit dire certainement pourquoi quelques eſpeces de verres ſont électriſables ou non par le frottement ; mail il ſoupçonne que cela vient principalement du degré de dureté & de cuiſſon ; ce qui le porte à le croire, c'eſt que le verre des manufactures de Saint-Gobin & de

Cherbourg, [le plus dur, le plus compact & le plus cuit de tous les verres de France,] eſt le plus difficile à électriſer ; au lieu que le criſtal d'Angleterre, celui de Bohême, &c. qui ſont beaucoup plus tendres, ſont les meilleurs de tous pour les expériences d'électricité. Il dit de plus, qu'il s'eſt procuré des verres imparfaits, qui n'avoient pas été aſſez long-temps dans le fourneau pour être fins ; & que, quoiqu'ils fuſſent de même compoſition que les glaces, ils ſe ſont électriſés très-ſenſiblement.

Il dit qu'un globe de dix ou douze pouces de diametre, & qui fait environ quatre révolutions par ſeconde, reçoit un frottement convenable ; mais qu'il ne faut pas s'attendre que ſi le globe étoit de moitié ou d'un quart plus grand ou plus petit, ſes effets fuſſent augmentés ou diminués à proportion (*a*).

A l'occaſion des corps iſolés, il obſerve que, quand on ſe ſert pour cet

(*a*) Leçons de Phyſique, vol. 6, p. 273-276.

effet de gâteaux de ſoufre, de réſine, de cire à cacheter & de cire d'abeilles, ces matieres doivent être bien refroidies & bien repoſées lorſqu'on les emploie. Car il prétend avoir obſervé conſtamment, que quand les gâteaux ſont nouvellement faits, ils ne ſont pas ſi propres à iſoler les corps, qu'ils le ſont communément au bout de quelques mois (a).

Il eſt à propos d'avertir ici les jeunes Electriciens, qu'on a vu pluſieurs fois des globes ſe briſer en les électriſant, & leurs fragments s'élancer avec beaucoup de violence dans toutes ſortes de directions au grand danger des ſpectateurs. Cet accident eſt arrivé à M. Sabatelli en Italie, à M l'Abbé Nollet à Paris, au P. Berault à Lyon, à M. Boze à Wirtemberg, à M. le Cat à Rouen, & à M. le Préſident de Robien à Rennes.

L'air contenu dans l'intérieur du globe de M. Sabatelli n'avoit point de communication avec l'air extérieur : mais il y en avoit dans celui de

---

(a) Leçons de Phyſique, vol. 6, p. 299.

M. l'Abbé Nollet. Ce dernier, qui étoit de cryſtal d'Angleterre, qui avoit déja ſervi deux ans, & qui avoit plus d'une ligne d'épaiſſeur, èclata comme une bombe, dans les mains d'un domeſtique qui le frottoit; & les morceaux, dont les plus grands n'avoient pas plus d'un pouce de diametre, furent diſperſés de toutes parts à des diſtances conſidérables. M. l'Abbé dit que tous les globes qui ont éclaté de cette maniere, n'ont ſoutenu que cinq ou ſix tours de roue: & il attribue cet effet à l'action de la matiere électrique, qui ébranle les particules du verre d'une maniere qu'il ne peut pas concevoir (*a*).

Quand le globe du P. Berault ſe caſſa, [& c'eſt le premier que l'on ſache à qui cet accident ſoit jamais arrivé,] il faiſoit quelques expériences dans l'obſcurité, le 8 Février 1750, on entendit d'abord comme un bruit de déchirement, enſuite l'exploſion ſe fit; & quand on eut apporté la lumiere, on obſerva que les

(*a*) Nollet, Lettres, vol. 1, pag. 19.

endroits du plancher qui étoient dans le plan de l'équateur du globe, furent semés de parcelles plus petites & en plus grand nombre que celles qui furent lancées vis-à-vis ses autres parties. Ce globe avoit été fêlé, mais il avoit servi constamment dans cet état pendant plus d'un an, & la fêlure étoit étendue du pole à l'équateur. Le P. Berault attribue cet accident aux vibrations des particules du verre causées par le frottement (*a*).

Quand le globe de M. Boze se brisa, il dit que dans le moment même il parut dans sa totalité comme un charbon enflammé ; phénomene que nous verrons ci-après expliqué par M. Wilke (*b*).

M. Boulanger dit que des globes de verre ont quelquefois éclaté comme des bombes, & blessé plusieurs personnes ; & que leurs fragments ont même pénétré de plusieurs pouces dans une muraille (*c*). Il dit aussi que

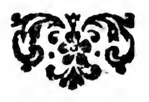
---

(*a*) Histoire de l'Electricité, pag. 87.
(*b*) Wilke, pag. 124.
(*c*) Boulanger, pag. 23.

quand des globes, en tournant, ſe briſent par l'attouchement du conducteur, ils éclatent avec la même violence, & que les morceaux entrent ſouvent dans la muraille (*a*).

M. l'Abbé Nollet avoit auſſi un globe de ſoufre qui après deux ou trois tours de roue ſe briſa, après avoir craqué intérieurement, tandis qu'il le frottoit avec ſes mains nues; & ſe réduiſit en morceaux fort petits, qui s'élancerent à une diſtance conſidérable, & en une pouſſiere fine, dont une partie fut pouſſée avec tant de force vers ſa poitrine, qui étoit découverte, qu'il ne put l'en détacher qu'avec la lame d'un couteau (*b*).

(*a*) Boulanger, pag. 144.
(*b*) Nollet, Lettres, vol. 2, pag. 120.



PÉRIODE X.

SECTION II.

Obſervations ſur le pouvoir conducteur de différentes ſubſtances, & particulierement les expériences de M. Canton ſur l'air, & celles du P. Beccaria ſur l'air & l'eau.

UNE des principales choſes qui ſeroient à deſirer dans la ſcience de l'Electricité, c'eſt de fixer en quoi conſiſte la diſtinction entre les corps qui ſont conducteurs du fluide électrique, & ceux qui ne le ſont pas. Tout ce qu'on a fait juſqu'ici, relativement à cette queſtion, s'eſt réduit preſque à obſerver combien ces deux claſſes de corps ſont approchantes l'une de l'autre; & avant la Période dont nous traitons actuellement,

ces obſervations étoient en petit nombre, générales & ſuperficielles. Mais je vais préſenter à mes lecteurs plusieurs expériences exactes & fort curieuſes, qui, ſi elles ne nous donnent pas une ſatisfaction entiere ſur l'objet dont il s'agit, jetteront cependant beaucoup de jour ſur cette matiere. Elles font voir que les ſubſtances qui ont été conſidérées comme des conducteurs parfaits, ou comme non conducteurs, ne ſont telles que juſqu'à un certain point, & que vraiſemblablement tous les corps de la nature participent en quelque ſorte aux propriétés des deux.

Ces expériences ont été faites par deux hommes, que je puis, en qualité d'hiſtorien, regarder comme deux des plus célébres héros de cette partie de mon ouvrage; ſavoir M. Canton, dont les découvertes en Electricité pendant cette Période, ſont beaucoup plus conſidérables & plus nombreuſes que celles d'aucun autre Anglois; & le P. Beccaria un des plus célébres de tous les Electriciens étrangers.

Perſonne n'avoit découvert avant M. Canton que l'air étoit capable de

recevoir l'électricité par communication, & de la conserver quand il l'a reçue ; mais au moyen d'une de ses excellentes inventions, il parvint à s'en assurer, & même à en mesurer le degré, pour le peu qu'il fût considérable.

Il prit deux petites balles de moëlle de sureau séches, faites au tour ; il les mit dans une boîte étroite dont le couvercle étoit à coulisse, & les disposa tellement que les fils, qui étoient du lin le plus fin, se tenoient droits dans la boîte. Si l'on tient cette boîte par le bout du couvercle, les balles pendent librement d'une petite pointe qui est en-dedans Ces balles suspendues à une distance suffisante des bâtiments, des arbres, &c font connoître aisément l'électricité de l'atmosphere. Elles déterminent aussi si l'électricité des nuages & de l'air est positive, par le décroissement, ou négative par l'accroissement de leur répulsion, quand on en approche de l'ambre ou de la cire d'Espagne électrisés.

Au moyen de cet instrument, il observa que l'on pouvoit électriser

l'air d'une chambre auprès de l'appareil ; & même l'air de toute la chambre, à un degré considérable, ce qu'il étoit en état de faire tant positivement que négativement.

Il observe, dans un Mémoire lû à la société Royale, le 6 Décembre 1753, que l'air ordinaire d'un appartement peut être électrisé à un degré considérable, & conserver cette électricité quelque temps. Ayant bien séché l'air de sa chambre par le moyen du feu [52], il électrisa fortement un tube de fer blanc, qui avoit une paire de balles suspendue à une de ses extrémités ; pour-lors il parut que l'air voisin étoit pareillement électrisé. Car ayant touché le tube avec son doigt ou un autre conducteur, les balles continuerent malgré cela à se

---

☞ [52] Je ne regarde pas comme un moyen sûr, à beaucoup près, de faire du feu dans une chambre pour en sécher l'air. Par-là on l'échauffe ; mais on ne le seche pas. Au contraire, s'il se trouve dans cette chambre des corps contenant de l'humidité qui puisse s'évaporer, elle le fera plus promptement ; & alors, au lieu de sécher l'air en l'échauffant, on le rendra par-là plus humide.

repousser l'une l'autre, quoique pas à une si grande distance qu'auparavant (*a*). Mais il observe que leur répulsion diminuoit à mesure qu'on les approchoit du plancher, de la boiserie ou de quelque meuble; & qu'elles se touchoient l'une l'autre, quand on les plaçoit à une petite distance de quelque conducteur. Il a remarqué que l'air conservoit quelque degré de cette puissance électrique pendant plus d'une heure après le frottement du tube, quand le temps étoit très-sec [53].

(*a*) Philos. Transact. vol. 49, part. 1, pag. 300.

☞ [53] De cette expérience, M. Canton conclut que l'air s'est électrisé par communication: il auroit dû en conclure plutôt que ses balles avoient conservé un peu d'électricité, malgré son attouchement au conducteur; car s'il eût touché les balles mêmes, elles se seroient entierement désélectrisées, comme le prouve la diminution de leur répulsion, par leur approche au plancher ou aux meubles: & elles n'auroient pas été électrisées de nouveau par l'air ambiant; ce qui auroit cependant dû être, si cet air eût été lui même électrisé. Ou du moins, s'il s'est trouvé quelque

Pour électriſer négativement l'air ou l'humidité qui y eſt contenue, M. Canton iſola par le moyen d'un cordon de ſoie tendu entre deux chaiſes, tournées dos à dos, & diſtante l'une de l'autre d'environ trois pieds, un tube de fer blanc, qui avoit à une de ſes extrémités une aiguille à coudre bien fine; & il frotta du ſoufre, de la cire à cacheter, ou un tube de verre dépoli, le plus près qu'il put de l'autre bout, pendant trois à quatre minutes; après quoi il trouva l'air électriſé négativement, lequel continua dans cet état un temps conſidérable, après que l'appareil eut été tranſporté dans une autre chambre (*a*).

Il dit, dans un Mémoire, daté du 11 Novembre 1754, que l'air ſec, à une grande diſtance de terre, s'il eſt dans un état électrique, y demeure juſqu'à ce qu'il rencontre quelque

---

(*a*) Philoſ. Tranſact. vol. 48, part. 2, pag. 784.

électricité dans l'air, ce n'eſt pas à l'air qu'elle appartenoit, mais aux parties aqueuſes qu'il contenoit.

conducteur ; cela est probable par l'expérience suivante. Si l'on place un tube de verre frotté, & qui a son poli naturel, droit dans le milieu d'une chambre, [en mettant une de ses extrémités dans un trou fait exprès dans un bloc de bois,] il perd ordinairement son électricité en moins de cinq minutes, en attirant à lui une quantité d'humidité suffisante pour transmettre le fluide électrique de toutes les parties de sa surface au plancher ; mais si, dès qu'il a été frotté, on le place de la même maniere devant un bon feu, à environ deux pieds de distance, de façon qu'aucune humidité ne s'attache à sa surface ; il continuera à être électrique un jour entier & peut-être encore plus long-temps (*a*) [54].

Le P. Beccaria, sans savoir ce qu'avoit fait M. Canton, fit aussi la même

---

(*a*) Philos. Transact. vol. 48, part. 2, pag. 784.

☞ [54] M. Canton devoit savoir que de chauffer un tube de verre, suffit souvent pour l'électriser.

découverte de la communication de l'électricité à l'air, & varia l'expérience d'une façon plus agréable & plus satisfaisante. Il prouve que l'air qui est contigu à un corps électrisé, acquiert par degré la même électricité; que cette électrité de l'air agit d'une maniere opposée à celle du corps, & diminue ses effets; & que, comme l'air acquiert cette électricité lentement, il la perd de même.

Il commença ses expériences par suspendre des fils de lin sur une chaîne électrisée, & il observa que c'étoit après quelques tours du globe qu'ils étoient les plus divergents. Après cela ils se rapprochoient les uns des autres, quoiqu'il continuât de faire tourner le globe, & que l'électrisation fût aussi puissante que jamais (*a*).

Après avoir tenu la chaîne électrisée pendant un temps considérable, cessant alors de frotter le globe, les fils retomberent peu-à-peu, jusqu'à ce qu'enfin ils devinrent paralleles. Ensuite ils recommencerent à devenir divergents sans être électrisés de nou-

(*a*) Lettere dell' Elettricismo, pag. 87.

veau ; & si l'air étoit tranquille, cette divergence continuoit pendant une heure ou plus.

On diminuoit cette divergence en électrisant la chaîne. Car si on recommençoit à tourner le globe, les fils devenoient d'abord paralleles, & ensuite commençoient à diverger comme auparavant. Ainsi la seconde divergence des fils eut lieu, lorsque la chaîne fut privée de son électricité ; & lorsque la portion que l'air en avoit acquis, commença à se manifester.

Si, tandis que les fils commençoient à diverger par l'électricité de l'air, on touchoit la chaîne & qu'on ôtât par-là ce qui lui restoit d'électricité, aussi-tôt les fils se séparoient de plus en plus. Ainsi plus l'électricité de la chaîne étoit diminuée, plus l'électricité de l'air étoit apparente.

Tandis que les fils étoient dans leur seconde diver ence, il suspendit à la chaîne, par le moyen d'un fil de soie, deux autres fils plus courts que les précédents ; & quand il eut enlevé à la chaîne toute son électricité, ils se séparerent de même que les fils précédents.

Si il présentoit d'autres fils aux pré-

cédents pendant leur divergence, ils ſe repouſſoient les uns les autres (*a*).

C'eſt ainſi que le Pere Beccaria démontre, d'une maniere ingénieuſe & complette, que l'air reçoit réellement l'électricité par communication, & la perd par degré; & que l'électricité de l'air agit d'une maniere contraire à celle du corps qui la lui communique.

Le Pere Beccaria fit auſſi diverſes autres expériences, qui démontrent d'autres qualités mutuelles de l'air & du fluide électrique; quelques-unes ſur-tout qui prouvent leur répulſion mutuelle; & que le fluide électrique fait un vuide momentané en traverſant une portion d'air.

Il approcha les extrémités de deux fils de fer, à une petite diſtance l'un de l'autre, dans un tube de verre dont un bout étoit bouché & l'autre plongé dans l'eau; & il obſerva que l'eau baiſſoit dans le tube à chaque fois qu'une étincelle paſſoit de l'un à l'autre, le fluide électrique ayant repouſſé l'air (*b*).

(*a*) Lettere dell' Elettriciſmo, pag. 90.

(*b*) Elettriciſmo artificiale e naturale, pag. 110.

Il fit l'explosion électrique quantité de fois dans le même air, renfermé dans un tube de verre, à l'effet de s'assurer si l'élasticité de l'air en étoit affectée; mais il n'y trouva aucune altération. Après l'opération il brisa le tube sous l'eau; mais il ne s'en échappa aucune portion d'air; & aucune portion d'eau ne força le passage dans le tube. L'expérience fut faite avec toute la précaution requise par rapport à la chaleur & au froid (*a*).

Les expériences que fit le P. Beccaria sur l'eau pour montrer son imperfection comme conducteur, sont plus surprenantes que celles qu'il *fit sur* l'air pour son imperfection dans un sens contraire. Elles prouvent que l'eau transmet l'électricité à raison de sa quantité; & qu'une petite quantité d'eau oppose une fort grande résistance au passage du fluide électrique.

Il disposa des tubes pleins d'eau, de maniere qu'ils faisoient partie du

(*a*) Elettricismo artificiale e naturale, pag. 81.

cercle électrique : il obſerva que quand ils étoient fort petits, ils ne tranſmettoient pas la commotion ; mais que la commotion augmentoit à meſure que les tubes dont on ſe ſervoit étoient plus grands (*a*).

Mais ce qui nous ſurprend le plus dans les expériences du Pere Beccaria ſur l'eau, c'eſt qu'il y rendit viſible l'étincelle électrique, quoi qu'elle ſoit un conducteur réel de l'électricité. Rien cependant ne peut prouver plus clairement combien elle eſt un conducteur imparfait.

Il inſinua des fils de fer dans de petits tubes remplis d'eau, preſque au point de ſe rencontrer; & s'en ſervant pour décharger la bouteille, l'étincelle électrique fut viſible entre leurs pointes, comme s'il n'y eût point eu d'eau dans l'intervalle. Le plus ſouvent les tubes furent briſés par morceaux, & les fragments jettés à une diſtance conſidérable. Cela fut cauſé évidemment par la répulſion de l'eau

(*a*) Elettriciſmo artificiale e naturale, pag. 113.

& par son incompressibilité ; n'étant pas capable de se retirer assez sur elle-même, & la force avec laquelle elle fut repoussée étant fort grande(*a*) [55].

Il prétend que la force avec laquelle de petites quantités d'eau sont ainsi repoussées par le fluide électrique, est prodigieuse ; au moyen d'une charge de quatre cent pouces quarrés, il rompit un tuyau de verre de deux lignes d'épaisseur, & les morceaux furent chassés à vingt pieds de distance. Quelquefois même il cassa des tubes épais de huit ou dix lignes, & les morceaux furent jettés à des distances proportionnellement plus grandes (*b*).

Il trouva l'effet de l'étincelle électrique sur l'eau plus grand que celui d'une étincelle de feu ordinaire sur la poudre à canon : & il ne doute pas, dit-il, que, si on pouvoit

---

(*a*) Elettricismo artificiale e naturale, pag. 114.

(*b*) Lettere dell' Elettricismo, pag. 74.

☞ [55] La vraie cause de cet effet est le mouvement rétrograde des deux courants de matiere électrique, causé par leur percussion mutuelle dans l'explosion.

trouver une méthode de la manier aussi-bien, un canon chargé d'eau ne fût plus terrible, qu'un canon chargé de poudre. En effet, il chargea d'eau un tube de verre, & y insinua une petite balle, qui fut déchargée avec une force telle qu'elle alla s'enterrer dans de l'argille qu'on avoit placée pour la recevoir (*a*).

Il imagina que cette résistance que de petites quantités d'eau font à la matiere électrique, étoit plus grande que celle de l'air (*b*); cependant il jugea qu'il étoit possible que dans ce cas-là la matiere électrique n'agît pas sur l'eau immédiatement, mais sur l'air fixe qu'elle contient: car quand les tubes ne se briserent pas, il observa qu'un grand nombre de bulles d'air qui resterent éparses dans toute la masse de l'eau, monterent au sommet, & se mêlerent avec l'air de l'atmosphere (*c*).

(*a*) Lettere dell' Elettricismo, p. 75. 76.
(*b*) Elettricismo artificiale e naturale, pag. 115.
(*c*) Ibid. pag. 116.

Il imagina auſſi que le fluide électrique agiſſoit ſur l'air fixé dans tous les corps, quoiqu'on ne pût pas rendre ce fait ſenſible par aucune expérience (*a*).

Au contraire il ſuppoſa que l'action de la matiere électrique tendoit à fixer l'air élaſtique, en frottant une matiere ſulfureuſe, que le Docteur Hales prouve avoir cette propriété (*b*). Mais l'expérience ci-devant rapportée, de l'étincelle électrique, excitée dans un tube bouché, n'eſt pas favorable à cette ſuppoſition.

Quand on plaça une goutte d'eau entre les pointes de deux fils de fer, & qu'on ſe ſervit de cet appareil pour décharger la bouteille, l'eau fut uniformément diſperſée ſur les parois intérieures d'une ſphere de verre, dans laquelle tout étoit renfermé. Il conjecture de la même maniere que l'action de la matiere électrique augmente l'évaporation de l'eau (*c*).

(*a*) Elettriciſmo artificiale e naturale, pag. 83.

(*b*) Ibidem.

(*c*) Ibid. pag. 117.

En

En faisant passer la commotion à travers une quantité d'eau versée sur une surface platte, dont on avoit laissé exprès quelques portions de la circonférence presque à sec, ces portions devinrent tout-à-fait séches, beaucoup plutôt qu'elles ne l'auroient été, si on n'avoit point fait passer la commotion au travers (*a*).

Il explique, d'après ce principe, la prétendue rupture des vaisseaux sanguins dans les petits oiseaux par la commotion électrique (*b*). Et quand un muscle se contracte par la commotion, il suppose que cela vient de la dilatation des fluides que leurs fibres contiennent, dans le temps que la matiere électrique les traverse.

L'eau seule est, à son avis, un conducteur d'électricité si imparfait, qu'une feuille verte transmet mieux la commotion qu'une égale épaisseur d'eau (*c*). Si le fait est vrai, & que

(*a*) Elettricismo artificiale e naturale, pag. 121.

(*b*) Ibid. pag. 128.

(*c*) Ibid. pag. 135.

les fluides des végétaux tranſmettent l'électricité mieux que l'eau; ceſa confirmera une conjecture que le Docteur Franklin m'a dit avoir tirée de quelques expériences qu'il n'a pas aſſez bien ſuivies ; ſavoir que les fluides des animaux tranſmettent l'électricité mieux que l'eau. Il dit que le nerf d'un daim qui ne paroiſſoit pas fort humide , tranſmit la commotion , tandis qu'un fil humecté ne put pas le faire.

Le P. Beccaria trouva auſſi que le métal même n'étoit pas un conducteur parfait d'électricité , mais qu'il faiſoit quelque réſiſtance au paſſage du fluide électrique. Il s'aſſura de ce fait en meſurant le temps dont il étoit retardé en paſſant à travers des fils de fer longs & menus, malgré les expériences qu'on avoit faites auparavant & qui ſembloient prouver le contraire.

Il ſuſpendit un fil de fer de cinq cent pieds de long , dans un grand bâtiment, &, au moyen d'une pendule qui battoit les demi-ſecondes, il remarqua que des corps légers placés à un bout ſous une boule de papier

doré, ne s'ébranlerent que plus d'une demi-seconde après qu'il eut appliqué à l'autre bout le fil de fer d'une bouteille chargée.

En essayant la même chose avec une corde de chanvre, il compta six vibrations ou plus, avant qu'ils remuassent; mais quand il eut humecté la corde, ils se mirent en mouvement après deux ou trois vibrations (*a*). Il ne dit pourtant pas que le fluide électrique ait employé tout ce temps dans sa marche; parce qu'il peut bien falloir une certaine quantité du fluide, avant qu'il puisse enlever les corps légers. Mais il s'imagina qu'il se mouvoit avec plus ou moins de vîtesse, selon que les corps par lesquels il passoit, avoient auparavant plus ou moins de ce fluide (*b*).

J'ajouterai, à ces expériences du P. Beccaria, sur les pouvoirs conducteurs de l'air & de l'eau, une autre suite curieuse d'expériences du même

(*a*) Elettricismo artificiale e naturale, pag. 51.
(*b*) Ibidem,

Auteur, qui font voir la façon dont la fumée de résine & de colophone est affectée par l'approche d'un corps électrisé, parce qu'elles ont beaucoup d'affinité avec le sujet que je traite.

En répétant les expériences du Docteur Franklin, pour rendre visible les atmospheres électriques au moyen de la fumée de colophone, qu'il préféra pour cet effet à la résine, il observa plusieurs circonstances curieuses qui avoient échappé aux remarques de cet ingénieux Physicien.

Il chauffa de la colophone sur un charbon, qu'il tenoit dans une cuiller sous un cube de métal électrisé; & observa que quand une partie de la fumée monta au cube, une autre partie couvrit le manche de la cuiller & s'étendit jusqu'à sa main (*a*).

La fumée se tenoit à une plus grande hauteur sur les parties plattes du cube que sur les carnes & les angles.

Si on tiroit une étincelle du conducteur, la fumée en étoit agitée,

---

(*a*) Elettricismo artificiale e naturale, pag. 72.

mais reprenoit bientôt sa premiere position.

Le cube avec son atmosphere donnoit des étincelles plus grandes & plus longues qu'un cube qui n'en est point environné.

On pouvoit en tirer une étincelle plus forte avec une cuiller qu'avec tout autre corps.

Ayant isolé la cuiller, il observa qu'il montoit à peine quelque partie de la fumée jusqu'au cube, & que ce qui en approchoit par hasard, n'en étoit pas plus affecté qu'il ne l'auroit été de tout autre corps. Il mit son doigt à la cuiller, & les premiers phénomenes revinrent; en la retirant encore, la fumée qui s'étoit arrêtée sur le cube, se dissipa aussi-tôt (*a*).

En parlant de l'électricité de différentes substances, il sera à propos de rapporter une expérience faite par M. Henry Eeles de Lismore en Irlande, qui, à son avis, prouvoit que les vapeurs & les exhalaisons de toute

(*a*) Elettricismo artificiale e naturale, pag. 73, 74.

espece sont électriques. Le Mémoire qui en contient le détail fut lu à la Société royale le 23 Avril 1755.

Il électrisa un duvet de plume suspendu au milieu d'un cordon de soie, & fit passer dessous & au travers plusieurs especes de vapeurs & de fumées; il observa que son électricité n'en fut pas du tout diminuée, comme il pensoit qu'elle l'eût été si la vapeur n'eût pas été électrique; & si en conséquence elle eût emporté avec elle une partie de la matiere électrique dont la plume étoit chargée. Il observa aussi que l'effet fut le même, soit que la plume eût été électrisée avec du verre ou avec de la cire; ce qui, selon lui, n'étoit pas facile à expliquer (a).

M. Darwin de Litchfield répond à cette expérience, dans une lettre adressée à la Société royale, & lue le 5 Mai 1757, que beaucoup de corps électrisés & particuliérement toutes les substances légeres, séches, ani-

---

(a) Philos. Transact. vol. 49, part. 1, pag. 153.

males & végétales, ne perdent pas aiſément leur électricité, quoiqu'elles ſoient touchées par des conducteurs pendant un temps conſidérable. Il toucha neuf fois avec ſon doigt une plume électriſée, comme celle de M. Eeles, & la trouva encore électriſée. Une balle de liege fut touchée ſept fois en dix ſecondes de temps, ſans avoir perdu toute ſon électricité (*a*).

M. Kinnerſley de Philadelphie écrivant au mois de Mars 1761, au Docteur Franklin ſon ami & ſon correſpondant qui étoit alors en Angleterre, lui donne avis qu'il n'a pu rien électriſer par le moyen de la vapeur de l'eau bouillante électriſée : d'où il conclut que, contre ce que ſon ami & lui avoient ſuppoſé auparavant, la vapeur étoit ſi éloignée de s'élever en un état d'électricité qu'elle laiſſoit en arriere ſa portion ordinaire d'électricité (*b*).

(*a*) Philoſ. Tranſact. vol. 50, part. 1, pag. 252.
(*b*) Ibid. vol 53, part. 1, pag. 84.

Pour essayer les effets de l'électricité sur l'eau, M Kinnersley imagina un excellent instrument qu'il appelle *Thermometre électrique d'air*. Il est composé d'un tube de verre, d'environ onze pouces de longeur & d'un pouce de diametre, plein d'air, & fermé à chaque bout des par viroles de cuivre, & d'un petit tube ouvert par les deux bouts, qu'on laisse descendre à travers la plaque supérieure dans un peu d'eau mise au fond du grand tube. Il plaça dans ce vaisseau deux fils de fer, l'un descendant de la virole de cuivre du bout supérieur, & l'autre montant de la virole de cuivre du bout inférieur, par le moyen desquels il pouvoit décharger une jarre, ou transmettre une étincelle, &c. & voir en même temps l'expansion de l'air dans le vaisseau par l'élévation de l'eau dans le petit tube. A l'aide de cet instrument, il fit les expériences suivantes rapportées dans une lettre au Docteur Franklin, datée du 12 Mars 1761.

Il mit le thermometre sur un guéridon électrique avec la chaîne attachée au premier conducteur, & l'entretint bien électrisé pendant un temps

confidérable ; mais fans produire beaucoup d'effet ; d'où il conclut que le feu électrique, quand il eft dans un état de repos, n'a pas plus de chaleur que l'air & les autres matieres dans lefquelles il fe trouve.

Quand les deux fils de fer en dedans du vaiffeau, furent en contact, une forte charge d'électricité de plus de trente pieds quarrés de verre garni de métal, ne produifit point de raréfaction dans l'air ; ce qui fit voir que le feu qui paffoit à travers ces fils ne les avoit point échauffés.

Quand les fils de fer furent à environ deux pouces de diftance, la charge d'une bouteille de pinte & demie, mefure de Paris, s'élançant de l'un à l'autre, raréfia l'air très-fenfiblement ; ce qui montra que le feu électrique produit de la chaleur en lui-même, comme dit M. Kinnerfley, auffi-bien que dans l'air, par la rapidité de fon mouvement.

La charge d'une jarre d'environ vingt-deux pintes, paffant d'un fil de fer à l'autre, caufa dans l'air une expanfion prodigieufe ; & la charge de fa batterie de trente pieds quarrés de

verre garni de métal, fit monter l'eau dans le petit tube jusqu'à son extrémité supérieure. Quand l'air commença à se rafraîchir, la colonne d'eau s'abaissa aussi-tôt par sa gravité, jusqu'à ce qu'elle fût en équilibre avec l'air raréfié. Elle descendit ensuite peu-à-peu, à mesure que l'air se refroidissoit, & se fixa à l'endroit où elle étoit d'abord. En observant avec soin, dit-il, à quelle hauteur l'eau descendante s'arrêta d'abord, on put savoir quel étoit le degré de raréfaction, qui fut fort considérable dans de grandes explosions.

Il est tout simple de remarquer que la premiere élévation subite de l'eau dans le thermometre de M. Kinnersley, après l'explosion faite dans le vaisseau qui la contenoit, ne doit pas être attribuée à la raréfaction de l'air par la chaleur, mais à la quantité d'air actuellement déplacée par l'explosion électrique. Ce n'est, comme M. Kinnersley l'observe lui-même, que quand cette premiere élévation subite a cessé, qu'on peut estimer le degré de sa raréfaction par la chaleur; c'est-à-dire au moyen de la hau-

teur à laquelle l'eau s'arrête alors au-dessus du niveau ordinaire.

Le Docteur Franklin avoit dit que la glace ne transmettoit point la commotion électrique ; & M Bergman dans une lettre à M. Wilson, lue à la Société royale, le 20 Novembre 1760, fait voir [ce que le P. Beccaria avoit déja fait] qu'une petite quantité d'eau ne lui réussit pas mieux que n'avoit fait la glace au Docteur Franklin, qui paroît s'être servi d'un glaçon, qui, à ce que pense M. Bergman, n'étoit pas assez grand pour réussir. D'où il soupçonnoit que de grandes quantités de glace transmettroient la commotion électrique aussi parfaitement que le feroit une grande quantité d'eau (*a*).

Cependant il paroît ensuite avoir changé de sentiment par rapport à la glace : car, dans un Mémoire postérieur qui fut lu à la Société royale le 18 Mars 1762, ayant remarqué que la neige ne transmettoit pas bien la

(*a*) Philos. Transact. vol. 51, part. 2, pag. 908.

commotion électrique, il dit qu'il croyoit pourtant que s'il pouvoit se procurer des morceaux de glace d'une épaisseur convenable, il les chargeroit de même que le verre (*a*).

Jean-François Cigna étoit si pleinement convaincu du pouvoir non-conducteur de la glace, qu'il en fit usage dans une expérience par laquelle il vouloit déterminer si, conformément à l'hypothese du Docteur Franklin, les substances électriques contiennent plus de matiere électrique que les autres corps. Il renferma une quantité de glace dans un vase de verre, & quand il crut l'avoir fait passer de l'état électrique au non-électrique, en la fondant, il essaya si elle étoit électrisée: mais quoiqu'il ne lui parut pas qu'elle eût acquis plus de ce fluide, qu'elle ne devoit en avoir dans son nouvel état, il ne paroît pas avoir abandonné son opinion (*b*).

(*a*) Philos. Transact. vol. 52, part. 2, pag. 485.

(*b*) Mémoires de l'Académie de Turin, pour l'année 1765, pag. 47.

Le lecteur trouvera dans la derniere Partie de cet ouvrage quelques expériences, qu'on croit propres à apprendre dans quelle classe de corps on doit ranger la glace, en prouvant que son pouvoir conducteur est pour le moins, à-peu-près égal à celui de l'eau.



PÉRIODE X.

SECTION III.

Expériences & découvertes de M. Canton relativement aux surfaces des corps électriques, & autres expériences faites en conséquence, ou relatives au même sujet : tendant toutes à assurer la distinction entre les deux électricités.

JUSQU'A cette derniere Période, la même électricité avoit toujours été produite par le même corps électrique. Le frottement du verre avoit toujours produit une électricité positive; & celui de la cire à cacheter, &c. avoit toujours donné une électricité négative. On croyoit que c'étoient des propriétés essentielles &

immuables de ces substances ; de-là vient que bien des gens appelloient l'une l'électricité vitrée, & l'autre l'électricité résineuse. Ainsi électriser négativement ou produire une électricité résineuse par le moyen du verre, ou bien électriser positivement, c'est-à-dire, produire une électricité vitrée, par le moyen de la cire à cacheter, &c. eût été regardé comme un aussi grand paradoxe, que d'électriser un corps quelconque par le frottement du cuivre ou du fer. Car, quoiqu'on ne sût pas pourquoi la matiere électrique couloit du frottoir dans le verre frotté, ou de la cire à cacheter frottée dans le frottoir, le fait avoit été toujours invariable ; il n'est même pas mention qu'il soit jamais rien arrivé dans le cours d'aucunes expériences, qui ait pu faire soupçonner le contraire [56].

☞ [56] Cela est vrai : tous les Physiciens conviennent de ces faits Mais ce n'est-là que la moitié de la chose ; il n'est pas moins clairement prouvé, quoique quelques Electriciens n'en conviennent pas, qu'il y a en même-temps une matiere électrique qui coule du verre dans

Quelle doit donc avoir été la surprise des Electriciens de trouver que les différents pouvoirs du verre & du soufre sont si éloignés d'être invariables, que l'un peut se changer en l'autre, & que le même tube de verre est susceptible de prendre l'une & l'autre puissance ? Combien ne dûrent-ils pas être satisfaits de savoir qu'on avoit découvert d'où dépendoit la transmutation de ces pouvoirs opposés ? Ce fut M. Canton qui leur procura cette surprise & ce plaisir, en faisant voir que ce qui rendoit l'électricité positive ou négative ne dépendoit que du frottoir & de la surface du verre.

Cet excellent Physicien n'a pas jugé à propos de nous apprendre de quelle maniere, par quelle suite de réflexions ou par quel hasard il fut conduit à cette découverte ; mais c'en est assurément

---

le frottoir, & une pareille matiere qui coule du frottoir dans la cire à cacheter ou autre matiere résineuse ou sulfureuse. Il est aisé de voir ces faits prouvés d'une maniere bien décisive dans plusieurs endroits des ouvrages de M. l'Abbé Nollet.

une qui diſtingue éminemment cette Période de mon hiſtoire. Elle jette un grand jour ſur la doctrine de l'électricité poſitive & négative, & fraye le chemin à d'autres découvertes qui y répandront encore plus de lumiere.

Ce ſujet des deux électricités paroît avoir occupé l'attention des Electriciens d'une façon particuliere dans le cours de cette Période, & même depuis la découverte de M. Franklin, ſavoir que l'électricité des deux ſurfaces d'un verre chargé, ſont toujours contraires l'une à l'autre [57]. En conſéquence le lecteur trouvera dans cette Période pluſieurs ſections qui y ont rapport. Mais il s'appercevra que quoiqu'on ait fait beaucoup de progrès, il reſte encore beaucoup de choſes à faire; & que nous ſommes

☞ [57] Ces deux prétendues découvertes, que l'Auteur cherche tant à faire valoir, ne ſont rien moins que des découvertes; car ce que l'on croit avoir découvert, & qu'on regarde comme ſi important, n'exiſte pas: c'eſt-à-dire, que cette diſtinction entre deux eſpeces d'électricité, l'une *en plus*, l'autre *en moins*, telle que l'entend M. Franklin, n'a pas lieu, comme nous le verrons bientôt.

encore bien éloignés de comprendre parfaitement la nature des deux électricités, ainsi que leur dépendance & le rapport de l'une à l'autre.

Avant que de faire part de sa découverte même, M. Canton observe qu'il est possible de donner à la cire à cacheter une électricité positive. Il frotta un bâton de cire à cacheter, d'environ deux pieds & demi de longueur & un pouce de diametre; & le tenant par le milieu, il passa un tube de verre électrisé plusieurs fois sur une partie de ce bâton sans toucher à l'autre. Le résultat fut que la moitié qui avoit été exposée à l'action du verre électrisé fut positive, & l'autre moitié fut négative : car la premiere moitié détruisit le pouvoir répulsif des balles électrisées par le verre, tandis que l'autre moitié l'augmenta (*a*).

Ce fut à la fin de Décembre 1753, que l'on fit les expériences qui prouvent que les apparences d'électricités positive & négative, dépendent de la

(*a*) Philos. Transact. vol. 48, part. 1, pag. 356.

ſurface des corps électriques & de celle du frottoir.

Ayant frotté un tube de verre avec un morceau de feuille de plomb mince & de l'émeril mêlé avec de l'eau, juſqu'à le dépolir, il l'électriſa [après l'avoir bien nettoyé & ſéché] avec de la flanelle neuve; & trouva qu'il agiſſoit à tous égards comme le ſoufre ou la cire à cacheter électriſés. Le feu électrique paroiſſoit ſortir de la jointure ou du bout du doigt, & s'étendre ſur la ſurface du tube d'une façon très belle.

Si l'on frottoit ce tube dépoli avec une étoffe de ſoie huilée & ſeche, ſur-tout après y avoir paſſé un peu de craie ou de blanc d'Eſpagne, il agiſſoit comme un tube de verre qui auroit eu ſon poli naturel. Dans ce cas-là, le feu électrique ne paroiſſoit qu'à la jointure & au bout du doigt, où il ſembloit être fort condenſé avant que d'entrer.

Mais ſi ce tube dépoli étoit graiſſé par-tout avec du ſuif de chandelle, & eſſuyé le plus vîte poſſible avec une ſerviette, alors la ſoie huilée recevoit une ſorte de poli en le frottant;

& après quelques coups, elle faisoit agir le tube de la même maniere que quand on l'avoit frotté d'abord avec une flanelle.

La soie huilée étant recouverte de craie ou de blanc d'Espagne, faisoit agir encore le tube dépoli, quoique graissé, comme un tube poli; mais si on continuoit le frottement, jusqu'à ce que le frottoir devint lisse & poli, le pouvoir électrique étoit changé en celui du soufre, de la cire à cacheter, &c [58].

☞ [58] Il est aisé de voir que toutes les expériences qu'on vient de rapporter, ne prouvent rien autre chose, sinon qu'on électrise le tube plus fortement dans certains cas que dans d'autres. Ainsi, si l'on veut appeller *électricité positive* ou *en plus*, celle d'un corps fortement électrisé, & *électricité négative* ou *en moins*, celle d'un corps moins fortement électrisé; je consens volontiers à me servir de ces termes, & à admettre la distinction entre électricité *en plus*, & électricité *en moins*. Mais si l'on veut, avec M. Franklin & ses partisans, que ces deux électricités soient d'une nature tout-à-fait différente, & que la matiere électrique ne fasse que sortir d'un corps électrisé *en plus*, & qu'au contraire elle ne fasse qu'entrer dans un corps électrisé *en moins*; je nie formellement le fait; parce que le contraire a été si claire-

Ainsi, dit-il, on peut à plaisir produire l'électricité positive ou négative, en altérant les surfaces du tube & du frottoir, selon que l'un ou l'autre est le plus affecté par le frottement. Car si on ôte le poli à la moitié d'un tube, on pourra y exciter les différents pouvoirs en même-temps avec le même frottoir; & il ajoute, qu'il est beaucoup plus facile de mouvoir le frottoir sur la partie dépolie que sur la partie polie du tube

La lumiere qui paroissoit entre la jointure ou le bout du doigt & les tubes, sembloit montrer évidemment que le verre poli s'électrisoit positive-

---

ment prouvé, qu'il est impossible de s'y refuser, à moins qu'on ne soit prévenu pour un systême auquel ce fait soit défavorable. En effet, il y a dans tous les cas deux courants de matiere électrique, dont les directions sont opposées; l'un partant du corps électrisé. (de quelque maniere qu'il le soit) pour se porter aux environs; l'autre partant des corps voisins ou de l'air ambiant, pour se porter aux corps électrisés. *Voyez* les Leçons de Physique de M. l'Abbé Nollet, *tom. VI, pag* 374 *& suiv.* Il n'y a donc entre l'électricité *en plus* & l'électricité *en moins*, d'autre différence que le degré de force.

ment, & que le verre dépoli, frotté avec une flanelle, s'électrisoit négativement : mais M. Canton prétendit que ce fait se confirmoit encore, en observant que si, pendant qu'on frotte un tube de verre poli avec une étoffe de soie huilée & unie, on approche la main à trois pouces de distance au moins du haut du frottoir, il arrive qu'à chaque coup ce tube jette un grand nombre d'aigrettes divergentes de feu électrique : mais qu'on n'en a jamais vu de telles lorsqu'on frotte du soufre, de la cire à cacheter, &c. Il dit que jamais il n'a pu produire aucune altération sensible dans l'air d'une chambre uniquement par le frottement de ces corps ; au lieu que le tube de verre étant électrisé au point de produire des aigrettes, électrisoit l'air en fort peu de minutes à tel degré, qu'après avoir emporté le tube, une paire de balles de la grosseur d'un petit pois, faites de liege ou de moëlle de sureau, & suspendues à un fil de fer par des fils de lin de six pouces de longueur se repoussoient l'une l'autre à la distance d'un pouce & demi, quand on les

éloignoit de ſoi de la longueur du bras dans le milieu de la chambre (*a*).

D'après ces expériences de M. Canton, M. Wilſon en a fait pluſieurs qui jettent un peu plus de lumiere ſur cette curieuſe matiere. Mais il eſt difficile d'en tirer aucune conſéquence générale ; & celle qu'il a tirée lui-même n'eſt pas aſſez déterminée. C'eſt que deux corps électriques étant frottés enſemble, celui dont la ſubſtance eſt la plus dure & le pouvoir électrique le plus fort, ſera toujours électriſé en plus, & le plus tendre & le plus foible le ſera en moins (*b*). En frottant la tourmaline & l'ambre enſemble, il produiſit l'électricité en *plus* des deux côtés de la pierre, & en *moins* ſur l'ambre : mais en frottant la tourmaline & le diamant enſemble, les deux côtés de la tourmaline furent électriſés en *moins* & le diamant en *plus* [59].

(*a*) Philoſ. Tranſact. vol. 48, part. 2, pag. 782.

(*b*) Ibid. vol. 51, part. 1, pag. 331.

☞ [59] Ceci prouve bien encore ce que j'ai avancé dans la note précédente ; ſavoir,

Ces expériences qui, à son avis, prouvoient cette proposition, l'encouragerent à essayer quel effet produiroit le frottement de l'air contre différents corps électriques ; & ces effets furent très-considérables. Il ne se servit pour ces expériences que d'un soufflet ordinaire, & fit la premiere sur la tourmaline. Il la plaça à l'extrémité du bout du soufflet, & trouva qu'après environ vingt coups, elle fut électrisée *en plus* des deux côtés. L'air parut donc être moins électrique que la tourmaline.

Au lieu de la tourmaline, il plaça ensuite un paneau de verre, & souffla dessus le même nombre de fois que dans la précédente expérience ; & quand il en eut examiné les deux côtés, il les trouva aussi électrisés *en plus*, mais moins que la tourmaline.

L'ambre traité de la même maniere fut moins électrisé que le verre.

Ensuite il eut recours à un soufflet de forge. La seule différence qu'il

---

que ces deux électricités ne différentque par le degré de force ou d'intensité.

trouva

trouva fut ſimplement une électricité beaucoup plus forte dans la tourmaline. L'ambre fut encore plus foible que le verre, & le verre plus foible que la tourmaline.

Ayant en vue d'examiner le milieu qui environne ces corps [ſur lequel, ainſi que je l'ai obſervé, il faiſoit beaucoup de fond pour établir la différence entre les corps électriques & ceux qui ne le ſont pas] il conſidéra que la chaleur le raréfioit ſur les ſurfaces des particules d'air ; au moyen de quoi, la réſiſtance de l'air étant diminuée, il ſe déferoit plus promptement du fluide électrique, & par conſéquent électriſeroit plus puiſſamment

Ayant donc fait rougir le bout du ſoufflet, il ſouffla ſur la tourmaline douze fois ſeulement, c'eſt-à-dire huit fois de moins que dans l'expérience précédente qu'il avoit faite avec l'air froid. Dans cette expérience la tourmaline fut électriſée *en plus* des deux côtés, mais à un dégré plus conſidérable qu'elle ne l'avoit été dans les précédentes. L'air chaud produiſit le

même effet sur le verre, mais il l'électrisa moins que la tourmaline ; & quoique l'ambre traité de la même maniere, reçut, ainsi que les autres corps, un accroissement de pouvoir, il fut électrisé le moins de tous.

De ce que l'air électrisoit plus puissamment quand il étoit chaud qu'étant froid, & que la tourmaline fut électrisée plus que le verre, & le verre plus que l'ambre, comme il parut par les dernieres expériences, il nous paroît prouvé, dit M. Wilson, que toute l'atmosphere produit constamment un écoulement du fluide électrique, par les changements alternatifs de la chaleur & du froid ; & de plus, que l'air est non-seulement moins électrique que la tourmaline, mais moins que le verre, ou même moins que l'ambre (*a*).

M. Wilson rapporte, dans un autre Mémoire qui fut lu à la Société royale

(*a*) Philos. Transact. vol. 51, part. 1 pag. 332.

le 13 Novembre 1760, quelques expériences curieuſes, qui font voir, dit-il, qu'on peut produire une électricité *en plus*, par le moyen d'une électricité *en moins*.

Ayant électriſé l'intérieur d'une grande bouteille de Leyde *en plus*, par le moyen d'un fil de fer conducteur partant d'un globe de verre électriſé, il la mit ſur un guéridon de bois frit, & ôta le fil de fer conducteur; après quoi il boucha la bouteille avec un bouchon de verre. Alors il préſenta vis-à-vis de la panſe de la bouteille, à environ deux pouces de diſtance, l'extrémité pointue d'un conducteur d'ivoire. Il arriva que les balles que ſupportoient le conducteur furent électriſées *en moins*, & le furent d'autant plus qu'on approcha davantage l'ivoire de la bouteille, dans une direction horizontale.

Mais en éloignant l'ivoire à une plus grande diſtance, l'électricité *en moins* diminua; & à un certain éloignement il n'en reſta plus le moindre ſigne; mais quand l'ivoire fut éloigné de la bouteille, d'environ dix-huit pouces, l'électricité *en plus* parut, &

continua même après qu'on eut emporté l'ivoire (*a*).

Il électrisa, avec un cylindre de bois séché au four, des boules suspendues à une distance de quatre pieds ou plus, à un ivoire électrisé *en moins*, & présentant le cylindre sur le milieu de l'ivoire, & l'y tenant quelque temps; puis en l'approchant davantage, les boules furent électrisées *en moins* plus fortement; mais le même cylindre, en le reculant à la distance de deux ou trois pieds ou plus, électrisa les boules *en plus*.

Quand au lieu de conducteur d'ivoire, on se servit d'un conducteur de métal, sans carnes ni pointes, & sans y rien tenir suspendu, le même cylindre présenté au-dessus du métal, [comme on avoit fait dans la derniere expérience au-dessus de l'ivoire, à la distance de deux pieds,] produisit une électricité *en plus*; & cette électricité devint plus foible à mesure que l'on en approchoit le cy-

---

(*a*) Philos. Transact. vol. 51, part. 2, pag. 899.

lindre; mais en diminuant la diſtance juſqu'à environ un pied, l'électricité *en moins* en prit la place; M. Wilſon penſe qu'alors l'apparence *en plus* venoit de la terre, de l'air, ou des autres corps voiſins.

Quand il fit les expériences précédentes pour la premiere fois, il fut un peu embarraſſé par les apparences incertaines d'une électricité *en plus* une fois, & *en moins* une autre fois, dans la même expérience; mais il trouva par des eſſais & des obſervations réïtérés, que l'on peut produire à volonté une électricité *en plus* ou *en moins*, en faiſant bien attention aux trois circonſtances ſuivantes; ſavoir, à la forme des corps, à leur éloignement ſubit ou ſucceſſif, & aux degrés d'électriſation.

M. Wilſon fait enſuite mention de quelques autres circonſtances très-délicates, où les différences les plus légeres & preſque imperceptibles dans la poſition ou dans le frottement des deux corps, produiſent dans l'un ou l'autre l'électricité *en plus* une fois, & celle *en moins* une autre. Tels ſont, dit-il, les effets de ce fluide actif &

ſubtil, quand les expériences ſont faites avec ſoin ; c'eſt pourquoi elles demandent l'attention la plus ſcrupuleuſe pour découvrir les cauſes qui les produiſent.

On ſe ſervit de la cire à cacheter & de l'argent dans les deux premieres expériences, mais beaucoup d'autres ſubſtances parurent réuſſir auſſi-bien. La cire à cacheter étoit nette & n'avoit éprouvé aucun frottement que ce ſoit, excepté celui de l'air environnant, & avoit été quelques heures dans cet état. L'argent étoit aſſujetti à un morceau de bois frit, qui fut auſſi préſervé de frottement pendant le même eſpace de temps. Alors prenant un de ces corps dans chaque main, l'argent étant au bout du bois le plus éloigné de ſa main, il poſa la partie la plus unie de l'argent ſur la cire à cacheter, & le gliſſa légérement une ſeule fois le long de ſa ſurface & avec une preſſion très-foible ; après quoi l'argent ſe trouva électriſé *en plus* & la cire *en moins*.

En répétant l'expérience de la même maniere & avec autant de ſoin,

excepté que le côté uni de l'argent étoit un peu incliné, de ſorte que ſa carne preſſoit contre la cire; l'argent après avoir été gliſſé comme auparavant, fut électriſé *en moins*, & la cire *en plus*, tout au contraire de ce qui avoit été obſervé dans la précédente expérience.

Ces effets oppoſés, occaſionnés par les applications différentes du *plat* ou de la *carne* de l'argent, lui parurent venir d'un changement qui s'étoit fait dans la ſurface de la cire, en en détruiſant le poli dans un cas, & point dans l'autre; & à cet égard elle reſſembloit au verre poli & au verre dépoli, dont on a parlé ci-devant [60].

En ſe ſervant de bois frit au lieu de cire, & employant dans le frottement différents degrés de preſſion, il produiſit avec la même carne de l'argent, des apparences ſemblables; la moindre preſſion cauſa une apparence

---

☞ [60] On plutôt elle faiſoit voir le contraire; puiſqu'elle s'électriſoit *en plus* dans le cas où ſa ſurface étoit dépolie, & *en moins* quand ſa ſurface demeuroit polie.

en plus dans l'argent, & la plus grande une apparence *en moins.*

Un morceau plat d'acier bien poli & dont les carnes étoient arrondies, produisit les mêmes apparences, en appliquant seulement au bois sa surface platte; mais il fallut avec l'acier plus de pression pour produire l'effet *en moins*, qu'il n'en avoit fallu avec l'argent, auquel l'on avoit conservé la carne.

M. Wilson n'ose pas assurer, faute d'expériences suffisantes, si la raison qu'on a donnée ci-dessus pour expliquer ces dernieres apparences, est la véritable ou non; mais il croit qu'on peut sûrement avancer, que nous avons la faculté de produire à volonté, avec les mêmes corps, une électricité *en plus* ou *en moins*, en faisant attention à la maniere dont on les applique, & dont on les frotte (*a*) [61].

(*a*) Philos. Transact. vol. 51, part. 2, pag. 899.

☞ [61] Tout cela prouve de plus en plus que ce ne sont pas des électricités de natures différentes.

M, Bergman, dans une lettre à M. Wilſon, lue à la Société royale le 23 Février 1764, rend compte de quelques expériences qu'il a faites; & qui, jointes à celles de M. Canton concernant les ſurfaces, peuvent répandre beaucoup de lumiere ſur la doctrine de l'électricité poſitive & négative.

Ces expériences furent faites avec deux écheveaux de ſoie, dont l'un fut étendu ſur un chaſſis, tandis que M. Bergman tenoit l'autre dans ſa main. Il remarqua que ſi les deux écheveaux ſe reſſembloient par rapport au tiſſu, à la couleur, à la ſurface & à tous autres égards, autant qu'on en pouvoit juger; & ſi il traînoit toute la longueur de l'écheveau qu'il tenoit dans ſa main, ſur une partie de celui qui étoit étendu ſur le chaſſis, l'écheveau qu'il avoit dans la main contractoit l'électricité poſitive, & celui du chaſſis la négative. S'il traînoit une partie de celui qu'il avoit dans la main ſur toute la longueur de l'autre, les effets étoient renverſés.

Si l'écheveau de ſa main étoit d'une autre couleur [pourvu qu'il ne fût

pas noir] les effets étoient les mêmes.

Si l'écheveau qu'il tenoit dans sa main étoit noir, l'électricité étoit toujours négative, de quelque maniere que se fit la friction; à moins que l'écheveau du chassis ne fût noir aussi; auquel cas, si on en frottoit toute la longueur, il se trouvoit électrisé positivement.

En tâchant de rendre raison de ces effets, il observe que l'écheveau qui fut le plus frotté, étoit devenu plus *lisse* & plus *chaud* que l'autre; mais il fut d'avis que, quoique le poli de la surface dispose les corps à être électrisés positivement, il y a aussi d'autres circonstances qu'il faut considérer; car il trouva que, quand il tint dans sa main un écheveau de soie, devenu fort uni à force de frottement & qu'il le traîna sur une portion d'un autre écheveau qui n'avoit pas encore été frotté, ce dernier fut néanmoins électrisé positivement. Il conclut d'après cette expérience, que cet effet devoit en quelque sorte être attribué à la couleur; & en suivant cette idée, il fut conduit aux expériences suivantes.

Si l'écheveau qu'il tenoit dans sa main étoit bien échauffé, quoiqu'il le glissât sur une partie de l'écheveau du chassis, il s'électrisoit négativement; & l'écheveau du chassis, positivement. Il fit ces expériences avec le même succès sur des écheveaux de soie de diverses couleurs, bleus, verts, rouges, blancs, &c.

Si l'écheveau du chassis étoit noir, il ne contractoit jamais une électricité positive, quoique l'écheveau qu'il tenoit dans sa main eût été échauffé, à moins qu'il ne fût noir aussi. Il crut pouvoir conclure sûrement, d'après ces expériences, que la chaleur disposoit du moins certaines substances à un état négatif; & pensa que le défaut d'attention à cette circonstance pouvoit avoir occasionné des erreurs dans le résultat de quelques expériences, sur-tout dans celles qui concernent le crystal d'Islande.

Il conclut de tout ceci qu'il y a, par rapport à l'électricité négative & positive, un certain ordre fixe dans lequel on peut placer tous les corps, les autres circonstances demeurant les mêmes. Soit A, B, C, D, E, cer-

taines ſubſtances, dont chacune étant frottée avec ſon antécédente, eſt négative; mais poſitive avec ſa ſubſéquente. Dans ce cas là, moins il y aura de diſtance entre les corps qui ſe frottent, plus l'électricité ſera foible, toutes choſes égales d'ailleurs; ainſi elle ſera plus forte entre A & E, qu'elle ne ſera entre A & B. La chaleur, dit-il, diſpoſe les corps à une électricité négative; mais ſi la diſtance dont on vient de parler eſt conſidérable, elle ne peut pas *vaincre tout-à-fait*, quoiqu'elle puiſſe *affoiblir* cette électricité, comme on le voit évidemment par les écheveaux de ſoie noire. Quand un globe de verre s'échauffe à force de tourner, on s'apperçoit que ſon pouvoir eſt diminué. Cela ne vient-il pas, dit-il, de ce que la chaleur le diſpoſe davantage à l'électricité négative? au moyen de quoi la diſtance dont il s'agit, entre le verre & le frottoir eſt diminuée (*a*).

Dans cette Section, je ne dois pas oublier de faire connoître à mes lec-

---

(*a*) Phil. Tranſ. vol. 54, pag. 86

teurs deux Electriciens célébres, dont les découvertes leur donneront la plus grande ſatisfaction ; je veux dire M. Wilke de Roſtock dans la Baſſe-Saxe, & M. Æpinus de Petersbourg. Je profite de cette circonſtance pour féliciter tous les Amateurs des Sciences & particuliérement de l'Electricité, ſur les progrès conſidérables qu'on a faits en cette ſcience : quelle joie n'euſſent pas reſſenti M. Hawkesbée & M. Grey, s'ils euſſent pu prévoir que deux Traités, auſſi admirables que ceux de ces Meſſieurs ſur l'Electricité, nous viendroient de païs ſi éloignés du lieu de leur naiſſance ?

M. Wilke rapporte pluſieurs expériences curieuſes ſur la génération de ce qu'il appelle *Electricité ſpontanée*, produite par la liquéfaction de ſubſtances électriques, leſquelles comparées avec celles de M. Canton, répandent un grand jour ſur la doctrine de l'électricité poſitive & négative.

Il fondit du ſoufre dans un vaiſſeau de terre, qu'il plaça ſur des conducteurs : puis le laiſſant refroidir, il en ôta le ſoufre & le trouva fortement

électrisé ; mais il n'en étoit pas de même quand on l'avoit mis refroidir sur des corps électriques.

Il fondit du soufre dans des vases de verre, au moyen de quoi ils acquirent l'un & l'autre une forte électricité dans les circonstances ci-dessus rapportées, soit qu'on les plaçât sur des corps électriques ou non; mais cette électricité fut plus forte dans le premier cas, que dans le dernier ; & ils acquéroient une vertu encore plus forte quand le vase de verre étoit garni de métal. Dans ce cas-là, le verre fut toujours électrisé positivement, & le soufre négativement. Il est singuliérement remarquable que le soufre n'acquit point d'électricité jusqu'à ce qu'il commença à se refroidir & à se contracter ; & que son électricité la plus forte fut dans l'état de la plus grande contraction ; au lieu que l'électricité du verre fut alors la plus foible, & elle ne fut jamais plus forte, que quand on ôta le soufre en le secouant, avant qu'il commençât à se contracter, & avant qu'il eût acquis aucune électricité négative.

En ſuivant ces expériences, il trouva que la cire à cacheter fondue, verſée dans le verre, acquit une électricité négative; mais que verſée dans du ſoufre, elle acquit une électricité poſitive, & le ſoufre fut négatif. Le ſoufre verſé dans du bois ſéché au four, devint négatif. La cire à cacheter verſée pareillement dans le bois fut négative, & le bois conſéquemment poſitif; mais le ſoufre verſé dans du ſoufre ou dans du verre dépoli, n'acquit point du tout d'électricité (*a*).

M. Æpinus fit auſſi des expériences ſemblables. Il verſa du ſoufre fondu dans des coupes de métal, & obſerva que quand le ſoufre fut refroidi, la coupe & le ſoufre enſemble ne donnerent aucuns ſignes d'électricité; mais ils en donnerent des ſignes très-forts au moment qu'ils furent ſéparés. L'électricité diſparut toujours quand on remit le ſoufre dans la coupe, & reparut quand on l'en ôta de nouveau. La coupe avoit acquis une électricité

(*a*) Wilke, pag. 44.

négative, & le soufre une positive; mais si l'un des deux avoit été privé de son électricité, tandis qu'ils étoient séparés, tous les deux, après leur réunion, donnoient les signes de cette électricité qui n'avoit point été détruite. Il observa que cette électricité n'existoit que sur la surface du soufre (*a*).

M. Wilke a pareillement rapporté plusieurs expériences curieuses, qu'il a faites sur le frottement de diverses substances, qui jettent aussi un grand jour sur la matiere que nous traitons.

Le soufre & le verre frottés ensemble produisirent une forte électricité, positive dans le verre & négative dans le soufre.

Le soufre & la cire à cacheter étant frottés ensemble, la cire devint positive & le soufre négatif.

Le bois frotté avec une étoffe fut toujours négatif.

Le bois frotté contre du verre poli devint négatif, mais contre du verre dépoli il devint positif.

(*a*) Æpini tentamen, pag. 66-70.

Le ſoufre frotté contre des métaux fut toujours poſitif, & ce fut le ſeul cas où il ſe trouva tel : cependant étant frotté contre du plomb, il devint négatif, & le métal poſitif ; le plomb paroiſſant par-là n'être pas un ſi bon conducteur que les autres métaux.

Après avoir rapporté ces expériences, M. Wilke donne le catalogue ſuivant des principales ſubſtances dont on ſe ſert dans les expériences électriques, placées dans l'ordre ſuivant lequel elles ſont diſpoſées à acquérir l'électricité poſitive ou négative ; toutes ces ſubſtances devenant électriques poſitivement quand elles ſont frottées avec quelqu'une de celles qui les ſuivent dans la liſte ; & négativement, quand on les frotte avec celles qui les précédent.

Le verre poli.	La cire blanche.
L'étoffe de laine.	Le verre dépoli.
Les plumes.	Le plomb.
Le bois.	Le ſoufre.
Le papier.	Les métaux (*a*).
La cire à cacheter.	

(*a*) Wilke, pag. 54.

M. Wilke dit que dans toutes les expériences que l'on fait pour déterminer l'ordre de ces ſubſtances, il faut beaucoup de ſoin pour diſtinguer l'électricité originelle, d'avec celle qui eſt communiquée, ou qui eſt la ſuite du frottement (*a*).

M. Wilke dit auſſi que le verre poli eſt poſitif dans tous les cas; & il en infère que c'eſt de toutes les ſubſtances connues celle qui attire le plus le fluide électrique. Mais M. Canton m'a dit avoir éprouvé que le verre le plus poli acquiert une électricité négative, ſi on le traîne ſur le dos d'un chat.

Les expériences ſuivantes de M. Æpinus, ſont de la même nature que celles de M. Wilke. Il preſſa enſemble très-intimément deux morceaux de glace de miroir, qui contenoient chacun quelques pouces quarrés, & obſerva que quand on les ſépara ſans les laiſſer toucher à aucun conducteur, ils acquirent chacun une électricité très-forte, l'un la poſitive & l'autre la négative; quand on les

(*a*) Wilke, pag. 69.

rejoignit enſemble de nouveau l'électricité diſparut dans tous les deux ; ce qui n'arrivoit pas ſi l'un ou l'autre des deux avoit été privé de ſon électricité dans le temps de leur ſéparation ; car dans ce cas-là, les deux, quand ils furent réunis, eurent l'électricité de l'autre. La même expérience, dit-il, peut ſe faire avec le verre & le ſoufre, ou avec d'autres corps électriques quelconques, ou avec tout corps électrique & un morceau de métal (*a*).

(*a*) Æpini tentamen, pag. 65.

Fin du Tome I.

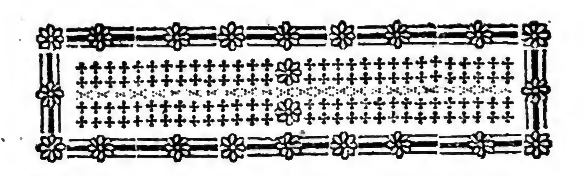


TABLE DES MATIERES

Contenues dans ce I. Tome.



HISTOIRE DE L'ÉLECTRICITÉ.

PREMIERE PARTIE.

PERIODE PREMIERE.

PÉRIODE II.

PÉRIODE III.

PÉRIODE IV.

PÉRIODE V.

PÉRIODE VI.

PÉRIODE VII.

PÉRIODE VIII.

PÉRIODE IX.

SECTION I.

SECTION II.

SECTION III.

PÉRIODE X.

SECTION I.

Fin de la Table.

De l'Imprimerie de P..Alex. LE PRIEUR, Imprimeur du Roi.







